Verhandlungen

des

Naturhistorischen Vereins

der

preufsischen Rheinlande und Westfalens.

Fünfundachtzigster Jahrgang,
1928.

Mit Taf. I—XII und 63 Textabbildungen.

Bonn
Im Selbstverlag des Naturhistorischen Vereins
1929.

Für die in dieser Vereinsschrift veröffentlichten Mitteilungen sind die betreffenden Autoren allein verantwortlich.

Druck: Bonner Universitäts-Buchdruckerei Gebr. Scheur.

Inhalt.

Seite

Geologie, Mineralogie und Paläontologie.

Ahrens, W., Übersicht über die geologischen Verhältnisse des Laacher Seegebiets 109

Franke, Fr., Älterer interglazialer Torf und älterer und jüngerer Löß bei Dortmund. Mit Taf. VII u. 2 Abb. . . 84

Quaas, A., Das Ameltal. Eine erdgeschichtliche Studie. Mit Taf. VIII 129

Geographie.

Ellscheid, Cl., Das Vorgebirge. Ein Beitrag zur rheinischen Landeskunde. Mit 6 Karten u. Tafel IX u. X 195

Pfeiffer, A., Das Maifeld. Die Natur der Landschaft. Mit Taf. I—V. 1

Botanik, Zoologie, Anthropologie und Ethnologie.

Budde, H., Pollenanalytische Untersuchung der Moore auf der Hofginsberger Heide bei Hilchenbach. Mit 3 Abb. . 98

Dening, K., Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen am Gamatophyten von *Buxbaumia aphylla* (L). Mit Taf. XI und XII und 52 Abb. 306

Lengersdorf, Franz, Beitrag zur Kenntnis der Höhlenfauna Westfalens 106

Schneider, W., Die Kiemenhöhle des Flußkrebses als Lebensraum XVII

Steusloff, Ulrich, Beiträge zur Molluskenfauna des Niederrhein-Gebietes. Mit Taf. VI 71

Verschiedenes.

Reichensperger. A., Professor Dr. Walter Voigt † . . XXI

Angelegenheiten des Naturhistorischen Vereins.

Bericht über die Hauptversammlung in Bonn IV

Kassenbericht XIII

Wahlen XIV

Heimatmuseum VIII

Forstbotanisches Merkbuch XII

Naturschutz XI

Bericht
über die ordentliche Hauptversammlung in Bonn vom 31. Mai bis 2. Juni 1928.

Die Wahl von Bonn als diesjährigen Tagungsort wurde bestimmt durch die Botanikertagung, die zu derselben Zeit in Bonn stattfand, an der die Deutsche Botanische Gesellschaft, die Vereinigung für angewandte Botanik und die freie Vereinigung für Pflanzengeographie und systematische Botanik beteiligt waren. Ausserdem weilten die Teilnehmer des von der staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege in Preussen eingerichteten Lehrganges für Vegetationskunde vom 31. Mai bis 2. Juni im Bonner Gebiet. Eine Reihe von Veranstaltungen konnte wegen der Gleichartigkeit der Interessen gemeinsam für alle Tagungsbesucher angesetzt werden, insbesondere brachten die Exkursionen und das gesellschaftliche Beisammensein die Teilnehmer einander näher.

Unser Arbeitsplan sei nachstehend mitgeteilt:

Donnerstag, den 31. Mai:

12 Uhr Besichtigung des Heimatmuseums, Koblenzerstr. 7. — 14^{30} Uhr Kuratoriumssitzung im Physik. Hörsaal der Landwirtschaftlichen Hochschule, Meckenheimer Allee 106, Eingang: Katzenburgweg 1. — 15 Uhr daselbst Geschäftliche Sitzung: Bericht über die Geschäftslage. Wahl des Ortes für die nächstjährige Versammlung. Kassenbericht. Wahl zweier Rechnungsprüfer für das nächste Geschäftsjahr. Beitragserhöhung um 1 RM. als Ausgleich der hohen Portokosten. — 16^{28} Uhr Abfahrt vom Kaiserplatz mit der Elektrischen Bonn—Mehlem zur Besichtigung des neuen Naturschutzgebietes Rodderberg. Rückfahrt 19^{26} bis Bonn. Führung: Professor Niessen und Prof. Dr. Zepp. (An der Besichtigung nehmen auch die Teilnehmer an dem Lehrgang für Vegetationskunde der Staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege in Berlin teil). — 20^{30} Uhr Rheinischer Abend, dargeboten von der Stadt Bonn in der Beethovenhalle.

Freitag, den 1. Juni:

Hauptversammlung im Physik. Hörsaal der Landwirtschaftlichen Hochschule, Meckenheimer-Allee 106 — Eingang: Katzenburgweg 1. Vorträge: 9 Uhr pünktlich, Herr Landesgeologe Dr. Ahrens, Überblick über die Geologie des Laacher-Seegebietes. Herr Professor Dr. Kurtz, Geröllstudien im Rheinland. Die allgemeine Bedeutung der Leitgesteine für die Erforschung älterer Flussläufe und von

Tertiärschichten. Herr Dr. Steusloff, Zur Molluskenfauna der Umgebung von Kaiserswerth (mit Lichtbildern). Herr Rektor W. Schneider, Die Krebskiemen als Lebensraum, Referat und vorläufige Mitteilung. Herr Studienrat Dr. Budde, Die Algenflora des Sauerländischen Gebirgsbaches. Herr Professor Dr. Wilckens. Überblick über den geologischen Bau der Eifel. (Im Bot. Hörsaal daselbst). Herr Studienrat Dr. Roth, Überblick über die Vegetation der Eifel mit besonderer Berücksichtigung des Exkursionsgebietes. — 1 Uhr Gemeinsames Mittagessen im Bonner Bürgerverein, Preis ohne Getränke 1.35—3.00 RM. — 14^{30} Uhr Rheindampferfahrt von Bonn nach Linz, Ankunft 15^{30} Uhr (gemeinsam mit den Teilnehmern der Botaniker-Tagungen) — a) Besichtigung der Stadt. Führung: Herren der Stadtverwaltung. — b) Überblick über die Ahr-Bucht-Landschaft vom Kaiserberg aus, auf Wunsch daran anschliessend Wanderung in die Basaltbrüche bei Dattenberg, Führung: Professor Dr. Zepp. — c) Zoologisch-botanische Exkursion zur Erpeler Ley. Die Teilnehmer an dieser Exkursion verlassen den Dampfer in Unkel und wandern über die Erpeler-Ley ins Kasbachtal und am Berghang entlang nach Linz. Zusammentreffen mit a. u. b. in Linz. Führung: Die Herren Rektor Lengersdorf, Dr. Neubaur, Studienrat Dr. Roth.

Samstag, den 2. Juni:

a) Botanische Exkursion in die Nordeifel. Abfahrt gegen 8 Uhr mit Auto von Hansaeck (Nähe Reichsbahnhof) nach Iversheim, Eschweiler-Tal, Kakushöhle, Urft. Bahnfahrt von Urft nach Gerolstein; daselbst Abendessen, Übernachten und Frühstück 5.— RM. Führung: Die Herren: Andres, Dr. Iven, Studienrat Dr. Roth. — b) Zoologische Tagesexkursion ins mittlere Ahrtal (Saffenburg, Schrock und bei günstiger Witterung Steinerberg) Führung: Die Herren C. Frings, Dr. v. Jordans, Rektor Lengersdorf, Dr. Neubaur). Abfahrt 8^{38} Uhr Reichsbahnhof Bonn (Sommerfahrplan beachten). c) Geologisch-morphologische Exkursion in das Laacher-See-Gebiet. In Niedermendig oder Mayen Abendessen und Übernachten. Führung: Landesgeologe Dr. Ahrens.

Sonntag, den 3. Juni:

a) Botanische Exkursion von Gerolstein nach Daun. Gemündener-, Weinfelder- und Schalkenmehrener Maar. Führung wie Samstag. — b) Geologisch-morphologische Exkursion. Die Geologen und Geographen fahren ab Niedermendig bzw. Mayen bis Daun. Hier Zusammentreffen mit der botanischen Gruppe und Besichtigung der Stadt Daun. Dann gemeinsame Wanderung zum Maargebiet bis Schalkenmehren, gegen 5 Uhr Gelegenheit zum Essen in Daun. Führung: Herr Landesgeologe Dr. Ahrens und Professor Dr. Zepp.

Verlauf der Tagung.

An der Tagung des Naturhistorischen Vereins und des Botanischen und Zoologischen Vereins für Rheinland und Westfalen nahmen an 100 Mitglieder teil. Sie wurde mit einer Besichtigung des Heimatmuseums in der Koblenzerstrasse eröffnet. Um 14^{30} Uhr fand im Direktorzimmer des Botanischen Instituts der Landwirtschaftlichen Hochschule eine Kuratoriumssitzung statt, an der 8 Mitglieder des Kuratoriums teilnahmen; als Vertreter des Herrn Oberpräsidenten der Rheinprovinz war Herr Oberregierungsrat Dr. Freiherr von Dungern erschienen. Die Kuratoriumsverhandlungen betrafen die Finanzlage des Vereins, die notwendige Erhöhung des Jahresbeitrages um eine Reichsmark als Ausgleich der wesentlich erhöhten Druck- und Portokosten, ausserdem Steuerfragen, insbesondere die für den Verein untragbare Hauszinssteuer, sowie die Ernennung von Herren, die sich um die Förderung des Vereins und seiner Arbeiten wesentliche Verdienste erworben haben, zu Ehrenmitgliedern.

Um 15 Uhr begann im Physikalischen Hörsaale der Landwirtschaftlichen Hochschule die geschäftliche Sitzung, die der Vereinsvorsitzende Herr Berghauptmann Vogel mit einer herzlichen Ansprache eröffnete. Herr Professor Dr. Klein, Luxemburg überbrachte Grüsse seiner Gesellschaft und regte an, bei einer etwaigen nächstjährigen Tagung in Trier auch das Luxemburger Land zu besuchen. Darauf erstattete der Geschäftsführer, Professor Dr. Zepp, den Jahresbericht.

Bericht über die Lage und Tätigkeit des Vereins während des Jahres 1927.

An den Anfang seines Berichtes stellte der Geschäftsführer Worte des Dankes an die Stadt Bonn und Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft für die tatkräftige Unterstützung, die sie dem Verein zuteil werden liessen.

1. *Mitglieder.* Die Zahl der ordentlichen Mitglieder hat infolge zahlreicher Abmeldungen und auch durch Ausschluss von Mitgliedern, die seit 3 und mehr Jahren mit der Beitragszahlung im Rückstande waren, keine wesentliche Steigerung aufzuweisen.

Die Zahl der ordentlichen Mitglieder betrug

am 31. Dezember 1926		544
und stieg bis zum 7. Juli 1927 auf		561
Verstorben sind im Berichtsjahre	6	
Ausgetreten sind	29	
Gelöscht, weil nicht aufzufinden	4	
	39	
		— 39
		522

Eingetreten sind im Jahre 1927	+ 35
Anzahl der ordentlichen Mitglieder am 31. 12. 1927 . .	557
Eingetreten sind seit dem 1. 1. 1928	+ 14
Verlust seit dem 1. 1. 1928	— 7
Anzahl der Mitglieder am Versammlungstage	564

Wegen nicht gemeldeten Wohnungswechsels sind unauffindbar:

1. Brokhus Bernhard, Patent-Ing., früher Berg. Gladbach.
2. Könen Heinrich, Dr., früher Bonn, Kirschallee 30.
3. Mintrop L., Dr., früher Bochum, Kaiserring.
4. Schafmeister Aloys, früher Bochum, Wittenerstrasse 227.

Im Auftrage des Vorstandes regt der Geschäftsführer an, naturwissenschaftlich interessierte Damen und Herren sowie die Stadt-, Kreis- und Lehrerbibliotheken auf unsere Verhandlungen und Sitzungsberichte aufmerksam zu machen und als Mitglieder zu gewinnen.

Der Schriftverkehr des Vereins steigert sich dauernd; im letzten Jahre sind monatlich im Mittel 130—140 Briefe erledigt worden, nicht mitgezählt ist der Schriften- und Einladungsversand.

2. *Bibliothek.* Wir stehen gegenwärtig mit 313 Bibliotheken des In- und Auslandes im Tauschverkehr und zwar mit:

89 deutschen,

154 ausserdeutschen in Europa und mit

70 aussereuropäischen Gesellschaften und Akademien, die uns regelmässig ihre Veröffentlichungen senden. Der Vorkriegsstand ist damit annähernd wieder erreicht; auch konnten noch einige Schriften-Serien, insbesondere solche von französischen Gesellschaften und Universitäten, vervollständigt werden.

Bedauerlich ist, dass wegen der Finanznot nur eine verhältnismässig geringe Anzahl von Büchern mit Einband versehen werden konnte; schätzungsweise lagern in unseren Bibliotheksräumen noch an 1500 ungebundene Jahrgänge der verschiedenen Zeitschriften.

Die Beanspruchung der Bibliothek war wieder sehr rege, besonders stark war der Bibliotheksverkehr nach auswärts; nicht nur Mitglieder sondern auch Institute der verschiedenen Hochschulen benutzen unsere Bücherei.

Dringend notwendig ist die Neubearbeitung unseres Bibliothekskataloges; wünschenswert ist auch, das Register der bisher in unseren Schriften erschienenen Arbeiten von 1884 ab bis zur Gegenwart weiterzuführen.

3. *Vereinsschriften.* Für 1926 erschien der Band Verhandlungen, Jahrgang 83, in einem Umfange von $23^1/_2$ Bogen mit 6 Tafeln und 29 Textabbildungen; die Sitzungsberichte für 1926 mit 15 Bogen brachten 6 einfache, 1 dreifache und 1 vierfache Tafel, dazu zwei Textbilder.

Band 84 der Verhandlungen für das Jahr 1927 erschien in einem Umfange von $22^1/_2$ Bogen mit 4 Tafeln und 27 Textabbildungen. Für die Drucklegung unserer Schriften erfreuten wir uns einer ansehnlichen Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft, der wir für den Druckzuschuss Dank schulden.

Für unsere allgemeinen Ausgaben hat die Stadt Bonn, der wir ebenfalls lebhaften Dank sagen, einen erheblichen Zuschuss gewährt.

4. *Heimatmuseum.* Im Vorjahre konnte mitgeteilt werden, dass die Stadt Bonn für die Einrichtung eines Heimatmuseums in dem Hause Koblenzerstrasse 7, die Räume im Erdgeschoss und die des 1. Obergeschosses zur Verfügung gestellt habe. Inzwischen ist am inneren Ausbau des Museums weitergearbeitet worden, sodass es angebracht erscheint, einen kurzen Bericht über die Einrichtung und den Besuch zu geben.

Das Heimatmuseum soll als Schausammlung neben wissenschaftlichen Zwecken in der Hauptsache der naturwissenschaftlichen und landeskundlichen Belehrung weiterer Volkskreise dienen, insbesondere durch Anschauung von Darstellungen aus der Landeskunde und biologischen Gruppendarstellungen bei der Schuljugend der verschiedenen Unterrichtsanstalten den Sinn für Heimat, Natur und Volkstum wecken, und schliesslich soll das Museum durch volkstümliche Sonderveranstaltungen der Weiterbildung des Volkes dienen.

Zu Erreichung dieser Ziele berücksichtigt das Heimatmuseum in Darstellungen:

1. Die Landschaft, deren Aufbau, Bodenschätze und ihre Verwertung.
2. Die Ur- und Frühgeschichte der Menschheit.
3. Das Tier- und Pflanzenleben in ökolog. Gruppendarstellungen.
4. Das Tierleben in Aquarien, Terrarien und Formikarien und
5. sind volkstümliche Vorträge, Führungen und Veröffentlichungen vorgesehen.

Im 1. Raume ist eine Sammlung von Finkenbergbasalt mit zahlreichen Einschlüssen untergebracht, ausserdem Mineralien aus dem rheinischen Lande und soweit es von heimatlichem Interesse ist, Erinnerungsstücke an den ehemaligen Bergbau des mittelrheinischen Gebietes. Einzelne zur Darstellung in Aussicht genommene Aufgaben sind bisher erst durch Einzelstücke angedeutet. Es sind Verhandlungen mit den Bergbauvereinen angeknüpft, um in Kürze die Entstehung, Verarbeitung und die wirtschaftliche Bedeutung der Braunkohle darzustellen.

Im Flur (Erdgeschoss) ist unter der Bezeichnung „Die Bonner Landschaft in der Tertiärzeit" durch eine grosse Kohlezeichnung

und durch in Vitrinen ausgelegtes fossiles Material aus der Blätterkohle bei Rott und aus dem Quarzit des Siebengebirges der tertiäre Zustand der Übergangslandschaft des Rheinischen Schiefergebirges zum Niederrheinischen Flachland dargestellt. Ausser einigen bemerkenswerten Mineral- und Fossilfunden sind im Flur noch Bilder von Professor Noeggerath, von Exellenz v. Dechen und von Prof. Goldfuss untergebracht.

Eine relativ reiche Darstellung der Vorgeschichte des Menschen zeigt Saal 2. Hier ist zunächst durch Bilder der Zustand unseres Landes zur Diluvialzeit gezeigt. In neuen Vitrinen ist ein Teil unseres fossilen Materials aus der Eiszeit, unter anderem ein gut erhaltener Mammutschädel ausgestellt. Vom Neandertaler wurde eine Rekonstruktionsbüste, hergestellt von Prof. Eickstedt, Wien, beschafft; das Leben und die Kultur des eiszeitlichen Menschen ist durch Bilder und durch die meist von v. Dechen gesammelten Steinwerkzeuge, Knochenmesser und anderes mehr veranschaulicht.

Das 3. Zimmer trägt die Aufschrift: Rheinlandzimmer und zeigt in der Hauptsache ein grosses, in den Jahren 1838—41 von Ravenstein angefertigtes Rheinlandrelief, ein einzigartiges Stück, das Geh. Bergrat Prof. Dr. Brauns unserem Museum als Geschenk überwies. Ergänzt wird das Relief durch Bilder rheinischer Landschaften und durch ein vom Oberpräsidenten der Rheinprovinz als Vorsitzendem des Naturdenkmalpflegeausschusses geschenktes Aquarell, das die Rheinlandschaft bei Koblenz darstellt.

Im Raum 4, im Siebengebirgszimmer, orientieren wir uns an einer geologischen Karte im Masstab 1 : 2500 und den zugehörigen Profilen über die geologischen Verhältnissen des Gebirges. Demselben Zwecke dient eine reiche Sammlung von Siebengebirgsgesteinen mit den von dort bekannten Mineraleinschlüssen; die Sammlung ist ein Geschenk von Herrn Hauptlehrer Schonauer. Verschiedene Reliefs des Siebengebirges und neue Karten führen in die Morphologie uud kulturlichen Verhältnisse der Gegend ein.

Die beiden übrigen Räume des Erdgeschosses (Nr. 5 und 6) bergen Insektarien, Formikarien, Terrarien und Aquarien, die im Sommer von den Besuchern im besonderen beobachtet werden. Diese Abteilungen verwalten die Herren: Rektor Bergerhausen, Lehrer Hoch, Rektor Lengersdorf, Dr. Lenzen. Auf die Besetzung der genannten Einrichtungen kann hier nicht näher eingegangen werden.

Der Treppenflur bringt wieder Landschaftsbilder des Vereinsgebietes, photographische Aufnahmen von geschützten und seltenen Pflanzen und Bilder aus Alt Bonn. Eine kleine Waffensammlung und Germanische Töpfe aus der Altenrather Gegend, die uns von den Damen Schaaffhausen, Bonn, aus der Sammlung unseres früheren

Vorsitzenden des Geh. Medizinalrates Prof. Dr. Schaaffhausen geschenkt wurden, konnten vorläufig noch nicht untergebracht werden.

Zur Erinnerung an unseren langjährigen Vorsitzenden Heinrich von Dechen ist dessen Büste im Flur aufgestellt.

Die Räume des 1. Stockwerkes sind vorherrschend den biologischen Wissenschaften gewidmet. Auf dem Flur interessieren noch das Modell einer Grubenwinde aus dem Basaltgebiet von Niedermendig, eine kleine Laacher-See-Ausstellung, ausserdem Bilder und Stopftiere.

In Zimmer 7 finden wir eine Ausstellung von verschiedenartigen Biologien und unsere Insektensammlungen, die von Herrn Prof. Voigt zusammengetragen, geordnet und dem Museum geschenkt wurde.

Raum 8 zeigt zunächst einen Ausstellungsschrank mit kleinen Säugern; an Gruppendarstellungen sind hier eine grosse Wildschweingruppe, Rehbock im Frühling, Kampf der Haus- und Wanderratte sowie Wildkatzen mit Beute zu schauen.

Ein kleines Zimmer 9 ist ausschliesslich für die Naturschutz-Ausstellung bestimmt. Eine Wandkarte zeigt die Naturschutzgebiete Rheinlands.

In Zimmer 10 „Die Vögel der Heimat" ist unsere systematische Vogelsammlung in neuen eisernen Museumschränken untergebracht, ausserdem eine Ausstellung von Vogelnistkästen, die von der Ortsgruppe des Vereins für Vogelschutz besorgt wurde.

Die nächsten 2 Räume bergen biologische Gruppendarstellungen wie Fuchsfamilie, Vögel der Siegniederung, Krähen im Winter, Ruinenbewohner als grosse Gruppen sowie zahlreiche kleinere Gruppen.

Bei der Einrichtung und Verwaltung des Museums, das innerhalb einer Entwicklungszeit von einem Jahr natürlich nur Anfänge zeigen kann, haben zahlreiche Freunde und Gönner den Vorstand unterstützt, deren Namen mit Dank genannt seien:

An der Verwaltung beteiligen sich die Herren: Bergerhausen, Hoch, Lengersdorf und Dr. Lenzen.

Durch Schenkungen und Mitarbeit erwarben sich Verdienste:

Lehrer und Botaniker H. Andres, Bonn,
Basalt-Aktiengesellschaft Linz,
Postoberinspektor Jul. Berghoff, Beuel,
Geh. Bergrat Prof. Dr. Brauns, Bonn,
Landesverwaltungsrat Dr. Busley,
Oberregierungsrat Dr. Freiherr von Dungern, Koblenz,
Oberpräparator Elmers, Bonn,
Oberpräsident Dr. Fuchs, Koblenz,

Prof. Dr. Heiderich, Münster i. W.
Landeshauptmann Dr. Horion, Düsseldorf,
Schlossermeister H. Kofferath, Bonn,
Sekretär J. Köpchen, Bonn,
Firma Rheinisches Mineralien-Kontor Dr. Krantz, Bonn,
Lehrer und Maler Franz Lenzen, Bonn,
Dipl.-Ingenieur Franz Xaver Michels, Niedermendig,
Professor Niessen, Bonn,
Schreinermeister Balth. Reitz, Bonn,
Rentnerin Marie Schaaffhausen, Bonn,
Hauptlehrer Schonauer, Bonn,
Direktor Jos. Urmacher, Oberkassel,
Prof. Dr. W. Voigt, Bonn,
Anstreichermeister und Obermeister Stadtverordneter Wallenfang, Bonn,
Vermessungsrat Walter, Bonn,
Wentschowreliefgesellschaft, München,
stud. phil. Josef Zepp, Bonn,
Prof. Raederscheidt, Direktor der Pädag. Akademie, durch leihweises Überlassen der für „die einstweilige Einrichtung" erforderlichen Ausstelltische und Regale,
die Stadt Bonn, die das Haus Koblenzerstrasse 7 für die Errichtung des Museums zur Verfügung stellte und nicht zuletzt die Bonner Presse, die stets grosses Interesse zeigte für das, was hier entstehen soll.

Was den Besuch angeht, so kann mit Freude festgestellt werden, dass innerhalb des 1. Jahres ca. 5500 Besucher gezählt wurden, einschliesslich 32 Klassen der verschiedenen Schulen.

Durch den Schriftführer fanden 16 Führungen statt, besonderer Wert wurde darauf gelegt, die Lehrerschaft als Führer auszubilden; an den grösseren Gruppendarstellungen wurde mit den Schülern erfolgreich Unterrichtsarbeit versucht.

Naturschutz.

Eines unserer wichtigsten Arbeitsgebiete ist, mit tätig zu sein, schöne Landschaften und biologisch wertvolle Gebiete vor Zerstörung zu schützen. Ein schöner Erfolg war uns in unserem Kampfe zur Sicherung des Rodderberges beschieden, das als wertvolles Naturschutzgebiet erhalten bleibt.

Die Bestrebungen, das Calcarer Moor vor Trockenlegung und somit der Zerstörung des einzigartigen Pflanzenbestandes zu sichern, soll dadurch erreicht werden, daß das Moorgebiet durch Ankauf in das Eigentum des Kreises Euskirchen übergeht; die grundbuch-

mässige Eintragung wird belastet mit Sicherungen gegen eventuelle Veränderungen des Moores.

Über die Bedeutung der Landskron in der Unterahrlandschaft ist eine Denkschrift in Heft 4 der Rheinischen Heimatblätter Jahrgang 1928 abgedruckt. Wenn auch der Kreis Ahrweiler sich für den Schutz des Berges einsetzt, so kann doch die Absicht, die Bergeskuppe unter Naturschutz zu stellen, nicht aufgegeben werden.

In der jüngsten Zeit droht der stolzen Kuppe der Erpeler Ley erneut Gefahr, insofern die Basaltbrucharbeiten daselbst wieder aufgenommen wurden. Wir haben sofort nach Kenntnis dieser Sachlage auch hier die Bedeutung des Berges für Landschaft, Schule und Wissenschaft in einer Denkschrift zusammengestellt, die in die Rheinischen Heimatblätter 5. Jahrg. Heft 10 Aufnahme fand; zu der Besichtigung des Berges wurde für den 6. Juni vom Regierungspräsidenten eingeladen.

Ausser den genannten sind auch zahlreiche andere Naturschutzarbeiten erledigt und am inneren Ausbau der Naturschutzorganisation gearbeitet worden.

Forstbotanisches Merkbuch.

Ein vor Ausbruch des Krieges in Angriff genommenes Werk „Forstbotanisches Merkbuch“ ist nunmehr nach einjähriger Arbeit nahezu zum Abschluss gekommen. Unsere beiden Mitglieder: Herr Andres und Herr Höppner haben in mühsamer Arbeit das durch Umfrage festgestellte Material gesichtet und teils schon den Text bearbeitet. Es zeigt sich dabei, dass seit Anfang des Jahrhunderts allenthalben das Interesse für die Erhaltung besonderer Bäume und Forsten geweckt ist und damit steht in Verbindung, dass das Material sehr reichlich gemeldet wurde, so dass eine Bearbeitung in einem Bändchen unmöglich ist. Wir sehen uns veranlasst, die natürlichen und künstlichen Besonderheiten der Bäume und Forsten sowie die der Parkanlagen getrennt in je einem Bändchen unterzubringen.

Die Durchführung der Arbeiten am Forstbotanischen Merkbuch waren nur möglich durch die warmherzigen Unterstützungen des Herrn Oberpräsidenten der Rheinprovinz, des Herrn Landeshauptmanns der Rheinprovinz, des preussischen Ministeriums und des Herrn Oberregierungsrates Freiherr von Dungern. Auch gebührt den Herren der Forstverwaltung, die bereitwilligst die Fragebogen sorgfältig ausfüllten und auf Sonderfragen noch manche wichtige Auskunft gaben, unser Dank.

Im weiteren Verlaufe der Sitzung ehrten die Anwesenden die im Berichtsjahre verstorbenen Mitglieder durch Erheben von den Sitzen.

Die Wahl des Ortes für die nächstjährige Tagung wurde dem Vorstand überlassen.

Anstelle des am Erscheinen verhinderten Kassenwartes, Herrn Rechtsanwalt Henry, berichtete der Geschäftsführer über die Kassenverhältnisse, die von den beiden Rechnungsprüfern auf ihre Richtigkeit vorher durchgesehen waren.

Hauptrechnungsabschluss für das Jahr 1927.

Einnahmen:

I.	Mitgliederbeiträge 1924, 1925, 1926, 1927 . . .	2 758 90 RM.
II.	Mitgliederbeiträge 1928	240.– „
III.	Ausserordentliche Zuwendungen und für die Vorarbeiten zum Forstbotanischen Merkbuch . . .	11 100.– „
IV.	Bankzinsen	223.52 „
V.	Schriftenverkauf	1 048.75 „
VI.	Bankguthaben	363.36 „
	Rückerstattung der Vorlagen Heimatmuseum aus 1926	481.21 „
		16 215.74 RM.

Ausgaben:

I.	Mitglieder und Versammlungen	734.80 RM.
II.	Verlag, Bibliothek, Büro	7 490.56 „
III.	Sammlungen	360.27 „
IV.	Haus	858.34 „
V.	Gehälter, Löhne	1 187.32 „
	Ausgaben für Forstbotanisches Merkbuch . . .	2 044.87 „
	Ausgaben für Heimatmuseum	59.– „
	Bankguthaben	3 480.58 „
		16 215,74 RM.

Gewinn- und Verlust-Rechnung.

Forderungen:

105 rückständige Beiträge aus 1927	630.– RM.
Bankguthaben	3 480.58 „
Verlust	284.55 „
	4 395.13 RM

Schulden:

Guthaben für Forstbotanisches Merkbuch . . .	2 055.13 RM.
Rechnung Scheur	2 100.– „
Mitgliederbeiträge 1928	240.– „
	4 395.13 RM

Beitragserhöhung.

Der jährliche Mitgliederbeitrag von 6 RM. ist seit Jahrzehnten unverändert beibehalten worden; es haben sich nun in den letzten Jahren nicht nur die Herstellungskosten der Schriften wesentlich erhöht, sondern auch die Portogebühren und die zu zahlenden Steuern, wodurch eine nicht geringe Steigerung der Geschäftsunkosten entstand; so wird beispielsweise für jedes Mitglied pro Jahr 1.00—1.40 RM. an Porto verausgabt. Leider umfassen unsere Portoaufwendungen einen erheblichen Betrag, der durch mehrfache Aufforderungen zur Beitragszahlung entsteht und erspart werden könnte, wenn unsere Mitglieder jeweils bis zum 1. Mai den Jahresbeitrag unaufgefordert einsendeten, was leider vielfach erst nach mehrfacher Mahnung geschieht. Aus den angegebenen Gründen wird von der Versammlung einstimmig die Erhöhung des Beitrages um 1 RM. genehmigt. Der Beitrag beträgt also vom 1. Januar 1929 ab jährlich **7.— RM.,** der jeweils am 1. Mai fällig ist.

Wahlen.

Zu Rechnungsprüfern für 1928 wurden die Herren Rentner C. Frings und Lehrer K. Koch gewählt, zu Stellvertretern die Herren Prof. Dr. Tilmann und Dr. H. Iven.

Anschliessend an die geschäftliche Sitzung fuhren die Tagungsteilnehmer gemeinsam mit den Herren des Lehrganges für Vegetationskunde zum Naturschutzgebiet Rodderberg, wo Prof. Dr. Zepp die geologisch-morphologischen Verhältnisse demonstrierte und die Erklärung dieses Gebietes zum Naturschutzgebiet erläuterte, während Professor Niessen die botanische Führung übernahm. Der wissenschaftliche Leiter des Lehrganges für Vegetationskunde, Dr. Jos. Braun-Blanquet veranstaltete mit seinen Lehrgangsteilnehmern alsdann pflanzensoziologische Übungen auf den sonnigen Abhängen des Vulkanes.

Vom Rodderberge eilte man nach Bonn zurück, um noch rechtzeitig zu dem in der Beethovenhalle von der Stadt Bonn dargebotenen „Rheinischen Abend" zu erscheinen. Die Leitung dieses Abends lag in den Händen des Beigeordneten Dr. Mayer, der es in einer ausserordentlich geschickten Weise verstand, den zahlreich erschienenen Gästen nicht nur zu zeigen, was rheinische Fröhlichkeit bedeutet, sondern auch bei diesen selbst eine frohe Stimmung zu begründen. Er begrüsste in humorvoller Weise die 3 botanischen Gesellschaften sowie den Naturhistorischen Verein, den Rektor der Universität, Herrn Prof. Dr. Meissner, den Rektor der Landwirtschaftlichen Hochschule, Herrn Geheimrat Heimerle, sowie Herrn Berghauptmann Vogel und den Präsidenten der Landwirtschafts-

kammer der Rheinprovinz, Freiherrn von Lüninck. Rektor Meissner begrüsste die Teilnehmer im Auftrage der Universität und Rektor Heimerle überbrachte die Grüsse der Landwirtschaftlichen Hochschule. Prof. Dr. Diels und Berghauptmann Vogel sprachen den Dank aus für die herzliche Aufnahme in dem gastlichen Bonn.

„Droben auf der Galerie sass die Feuerwehrkapelle, ihr Fanfarenmarsch rief die Stadtsoldaten auf das Podium. Wiederum sah man wie damals, als der närrische Prinz noch sein Szepter schwang, das schöne Bonner Rathaus als Kulisse auf der Bühne, wieder präsentierten die Stadtsoldaten und führten gar ihren Tanz auf, so dass die Stimmung schnell um und um ging. Das sah man; die anwesenden Bonner vergassen gänzlich, dass draussen der letzte Maitag verklang, ihnen war, als seien sie wieder mitten im karnevalsfreudigen Leben, die auswärtigen Gäste aber bekamen wieder einen Vorgeschmack von der Frische und Fröhlichkeit des rheinischen Volksfestes. „Kommandant" Mühlens tat sein Bestes dazu dem Abend Freude und Frohsinn zu geben. Doch das karnevalistische Programm ging weiter: Die beiden (in Bonn) wohlbekannten Büttredner Koch und Greifenstein als Botaniker und Droschkenkutscher sprühten einfach vor Humor. Ihr Witz war zumeist auf einzelne prominente Mitglieder der Gesellschaft zugespitzt, so dass das Lachen fast kein Ende nehmen wollte. Strömer und Münch, auch bekannt als Bonner Karnevalskanonen, standen den beiden erstgenannten als Hännesche und Bestevader nicht nach."

Der Freitag Vormittag wurde ausgefüllt mit den im Programm angekündigten Vorträgen. Zunächst verlas der Geschäftsführer Begrüssungsschreiben, die eingegangen waren von den Herren: Oberbürgermeister von Bonn, Prof. Dr. Eckert-Aachen, Oberpräsidenten der Rheinprovinz, Regierungspräsidenten von Köln, Präsidenten der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft, Regierungspräsidenten von Minden, Senator Dr. Preuss-Osnabrück. Sodann gab Herr Landesgeologe Dr. Ahrens einen Überblick über die Geologie des Laacher-Seegebietes. (Vortrag siehe diese Verhandlungen Seite 109.)

E. Kurtz, Düren sprach über Geröllstudien im Rheinland und über die allgemeine Bedeutung der Leitgesteine für die Erforschung älterer Flussläufe und von Tertiärschichten. (E. Kurtz: Wanderungen der mittleren Elbe bis zum Harz usw. Abh. d. Geol. Ges. 1915; die Verbreitung der diluvialen Hauptterrassenschotter von Rhein und Maas in der Niederrhein. Bucht. Nat. Ver. Bonn 1913; die Leitgesteine der vorpliozänen und pliozänen Flussablagerungen an der Mosel und am Südrand der Kölner Bucht. Nat. Ver. Bonn 1926; die Weser im Vereisungsgebiet während der 1. und 2. Eiszeit. Abh. d.

Geol. Ges. 1927; M. Blanckenhorn u. E. Kurtz, die Geschichte der mittleren und oberen Lahn usw. Im Druck.)

Mit solchen Leitgesteinen konnten beispielsweise die Westdrehungen von Elbe und Weser vor dem anrückenden Inlandeis zur Mindeleiszeit nachgewiesen und die Geröllspuren dieser Flüsse bis nach Holland hinein verfolgt werden. Die Leitgesteine für die Flüsse Maas, Rhein, Weser und Elbe wurden durch umfangreiche Sammlungen in den Schottern an den Ober- und Mittelläufen der Zuflussgewässer ermittelt. Die Methode, brauchbare Leitgesteine zu erlangen, wurde erläutert. Die Sammlungen müssen beständig durch Nachlese auf diluvialen und tertiären Terrassen ergänzt werden. Vorgelegt wurden kleine Sammlungen von Leitgeröllen für pliozäne und diluviale Maas-Schotter, ferner für pliozäne Ablagerungen der Obermosel und des Mainzer Beckens und oberoligozäne Leitgesteine von Mittelmosel, Mittelrhein und Lahn. In der Niederrhein. Bucht konnte mit Hilfe der Leitgesteine die Grenze der Rhein- und Maasablagerungen festgelegt werden. Darüber hinaus war es möglich, das Vordringen und Zurückweichen beider Ströme, die gegenseitige Überlagerung, den Grad der Mischung der Geröllablagerungen und die wechselnden Einmündungen der Eifelflüsse in den Rhein oder in die Maas zu verfolgen. Auch Rhein- und Maaspliozän lässt sich nach Leitgesteinen trennen. Weiter im Norden wurde die Verbreitung alter Ruhrschotter auf den Bergischen Randhöhen bis weit südlich von Düsseldorf festgestellt. Die Grenze geht über Heiligenhaus, Meiersberg, Metzkausen bis an die Strasse Haan—Hilden. Teilweise wurden hier ältere Rheinkiese und Streuungen alttertiärer Schotter überlagert. Hier ist eine Abdrängung der Ruhr durch eine nach Düsseldorf vordringende Eiszunge anzunehmen. An der mittleren Mosel konnte eine Zweiteilung des Pliozäns auf Grund der Leitgesteine vorgenommen werden. Die ältere Abteilung enthält Hornsteine, Opale und runde Rhät-Liashornsteine, die jüngere enthält die ersten aus den Vogesen stammenden runden und geaderten Quarziteier. Im Lahngebiet wurde das Mordziolsche Leitgestein bis nach Giessen und die Wetterau nachgewiesen und neue Leitgesteine wurden für die Vallendarschotter aufgestellt, nämlich ein schwarzer körniger, Quarzitsandstein, Chalzedonkluftquarze, eigentümliche graue Quarze und schwarze Kieselhölzer. Während die Chalzedonkluftquarze, meist chalzedonartige Kluftausfüllungen mit Sinterflächen, vermutlich dem Taunus entstammen, kann die ursprüngliche Heimat des schwarzen quarzitischsandigen Gesteins, das bis nach B. Gladbach und Zülpich verbreitet ist, nicht sicher bestimmt werden. Auch die mit dem genannten Gestein stets vergesellschafteten und gerade soweit verbreiteten schwarzen Kieselhölzer konnten bis jetzt weder dem Saar-Nahegebiet noch dem Rot-

liegenden bei Frankfurt mit Sicherheit als Heimat zugesprochen werden. An der unteren Ahr und am Südwestrand der Kölner Bucht bis zur Gegend von Zülpich wurden in bekannten und neu entdeckten Vallendarschichten Leitgesteine des Lahn- und unteren Sieggebiets neben solchen der mittleren Mosel gefunden. Es handelt sich hier einerseits um einen über die Wied und die untere Sieg kommenden Strom und um eine Mosel im Oberoligozän. An diesen Stellen wurde auch festgestellt, dass die Lahnkieselschiefer bis auf verschwindende Spuren fehlen, was bedeutsam ist für die Geschichte der oberoligozänen Entwässerung des Lahngebiets. Im Gebiet zwischen Giessen, Marburg und der Wasserscheide gegen die Schwalm bei Neustadt und Schweinsberg konnten in den Sanden des Unteroligozäns, Oberoligozäns und Miozäns ostwärts gerichtete Lahnabflüsse nachgewiesen werden auf Grund der dort massenhaft vertretenen Kieselschiefer aus der Weilburger und Marburger Gegend.

Der Vortrag von Herrn Dr. Steusloff: „Die Molluskenfauna der Umgebung von Kaiserswerth" findet sich in erweiterter Form auf Seite 71 dieser Verhandlungen.

Herr Rektor Wilh. Schneider berichtete über

Die Kiemenhöhle des Flusskrebses als Lebensraum.

Seit langem bekannt ist als Schmarotzer an den Krebskiemen *Branchiobdella parasitica,* der Krebsegel, ein durch Anpassung an die parasitische Lebensweise merkwürdig umgestalteter Borstenwurm. Auf die übrigen Bewohner der Kiemenhöhle wurde man erst aufmerksam, nachdem Chappuis i. J. 1923 in einem Glase, in dem ein Flusskrebs konserviert worden war, eine neue Harpacticide entdeckt hatte. A. Thienemann fand dann in einem von den verschiedensten Fundstellen stammenden Material ausser Harpacticiden auch Halacariden, Rotatorien und Nematoden und veranlasste deren Bearbeitung. — Der Vortragende besprach kurz die folgenden Arbeiten:

Hauer, 3 neue Lepadella-Arten aus der Kiemenhöhle des Flusskrebses. Arch. Hydrobiol. Bd. XVI. H. 3. 1926.

Chappuis, Harpacticiden aus der Kiemenhöhle des Flusskrebses. Ebenda Bd. XVII. H. 3. 1926.

Viets, Mitteilungen über das Vorkommen von Halacariden in der Kiemenhöhle des Flusskrebses. Verh. intern. Vereinig. f. theoret. u. angewandte Limnologie. Bd. III. 2. Teil. 1927.

Darnach sind als neue, bisher nur in der Kiemenhöhle des Flusskrebses aufgefundene Arten zu nennen: Die Rädertiere *Lepadella parasitica, astacicola* und *branchicola* Hauer, aus der Gruppe der Harpacticiden *Nitocra divaricata* Chappuis und von Halacariden *Limnohalacarus wackeri* var. *astacicola* Viets.

Die Nematoden hat der Vortragende untersucht, die Ergebnisse sind aber noch unveröffentlicht. Als neu erwies sich eine Chromadora, die in 9 von 11 Proben (Ostholstein, Mecklenburg, Ostpreussen, Westfalen) festgestellt wurde und sicher nicht freilebend vorkommt. Sie wird als *Chromadora astacicola* beschrieben werden. Von sonst freilebenden Fadenwürmern trat *Actinolaimus macrolaimus* verhältnismässig häufig in den Krebskiemen auf. In der Kiemenhöhle von Cambarus-Exemplaren aus der Spree fanden sich 2 Rhabditis-Arten in grosser Zahl. Es bleibt noch festzustellen, ob sie auch freilebend vorkommen oder — was weniger wahrscheinlich ist — echte Schmarotzer sind.

Der Referent erörterte dann das Verhältnis der Kiemenhöhlenbewohner zu ihrem Wirt. Er kam zu dem Schluss, dass es sich kaum um echten Parasitismus, sondern um Synöcie oder Commensalismus handelt, da keinerlei Anpassungserscheinungen negativer oder positiver Art festzustellen sind, mit Ausnahme einer Verwachsung der Zehen bei den Lepadella-Arten, die von Hauer in diesem Sinne gedeutet wird. Die Bewohner der Kiemenhöhle geniessen die Vorteile des Schutzes gegen Feinde und andere schädliche Einwirkungen der Aussenwelt, sowie der Zuführung von sauerstoffreichem Wasser. Die mit diesem einströmenden Kleinlebewesen und Detritusteilchen werden als Nahrungsquelle eine Rolle spielen. Mindestens für einen Teil der festgestellten Tiere ist aber anzunehmen, dass sie vor allem Abfallstoffe des Krebskörpers für sich ausnutzen, z. B. abgestossene Zellen des Kiemenepithels, Schleim usw., vielleicht auch die Exkremente der an den Kiemen oft in grosser Zahl schmarotzenden Branchiobdellen.

Die Fauna der Kiemenhöhle des Flusskrebses stellt eine Lebensgemeinschaft dar, in der eine ganze Reihe von Gliedern diesem Biotop eigentümlich sind. Für die übrigen Glieder ist eine jeweilig vorkommende aktive oder passive Einwanderung anzunehmen. In vielen Fällen führt dann die Gunst der neuen Lebensbedingungen dazu, dass die Kiemenhöhle als Wohnraum beibehalten wird, in dem sich der ganze Lebenskreis der Synöken abspielt.

Herr Dr. Budde-Dortmund berichtete über die Algenflora des sauerländischen Gebirgsbaches, mit der er sich seit Jahren eingehend beschäftigt. Manches Neuartige an Formen und biologischen Besonderheiten konnte er dabei feststellen.

Zur Vorbereitung der 2tägigen Exkursion in die Eifel gab Prof. Dr. Wilckens einen Überblick über den geologischen Bau der Eifel und Studienrat Dr. Roth über die Vegetation der Eifel unter besonderer Berücksichtigung des Exkursionsgebietes.

Am Nachmittag fand die angesetzte Rheindampferfahrt von Bonn nach Linz statt.

Die erste Gruppe der Teilnehmer verliess in Unkel das Schiff und wanderte von dort unter Führung der Herren Lengersdorf, Dr. Neubaur (Zoologen) und Dr. Roth (Botaniker) über die Erpeler Ley nach Linz.

Eine zweite Gruppe besichtigte unter Führung des Stadtbaurates Fuch-Linz die Stadt, während eine dritte zum Kaiserberg bei Linz anstieg, wo Prof. Dr. Zepp die Morphologie und Siedlungsgeschichte der Ahrbuchtlandschaft erläuterte. Vom Kaiserberg wanderte man zu dem bekannten Basaltbruche bei Dattenberg, wo der Direktor der Linzer-Basalt-Aktiengesellschaft, Herr Rautenberg, einen kurzen Vortrag hielt über die Entstehung der Basalte und die Geschichte dieses Bruches.

Am Samstag, den 2. und Sonntag, den 3. Juni fanden die grossen Exkursionen statt.

Die Botaniker besuchten in grosser Zahl das Iversheimer Gebiet (Kalk), das Eschweiler Tal und von hier aus die Kakushöhle. Von Station Urft aus wurde Gerolstein erreicht, von dort aus fuhr man am Sonntag nach Daun und zu den Maaren mit ihrer einzigartigen Pflanzenwelt.

Die Zoologen unter Führung der Herren C. Frings (Entomologe) und Dr. v. Jordans und Dr. Neubaur (Ornithologen) besuchten das mittlere Ahrtal. „Schon auf der Hinfahrt liess sich als gutes Omen ein stossender Mäusebussard sehen und gleich am Ausgangspunkt in Altenahr konnte die interessante und seltene südliche Zippammer beobachtet werden; dann führte der Weg an der Rabenley vorbei, an deren Abhang heute noch der wohlerhaltene Horst der letzten in unserer engeren Heimat brütenden Kolkraben steht. Schon seit 30 Jahren ist der Horst von der grossen Rabenart verlassen und in der Zwischenzeit einige Male von Wanderfalken angenommen worden. Leider glänzten heute die stolzen, sonst an der Ahr nicht seltenen Räuber durch Abwesenheit. Statt dessen zeigten sich die ebenso zierlichen wie schön gefärbten Turmfalken. In der Ahr selbst trieb die merkwürdige Wasseramsel ihr lustiges Wesen. Man sah sie tauchen und ein erhebliches Stück weiterhin aus dem Wasser wieder hervorkommen, nachdem sie auf dem Grunde des Flusses ihre aus Wasser-Insekten bestehende Nahrung gesucht hatte.

Auf dem weiteren Wege nach der Saffenburg und besonders auf diesem tierreichen Bergkegel selbst konnten die Teilnehmer den prachtvollen Flug des grossen Segelfalters bewundern und sogar der erst seit einer kurzen Reihe von Jahren aus südlicheren Gegenden hier eingewanderte Landkartenfalter — wegen seiner landkartenartig gezeichneten Unterseite so genannt — wurde in mehreren Exemplaren gefunden, wie auch der unwahrscheinlich

grell, nämlich tiefschwarz, weiss, gelb und rot gezeichnete schwarze Bär, ein für die Ahr charakteristischer Spinner, der etwa hier für den Westen seine Nordgrenze erreicht, neben vielen anderen, biologisch oder faunistisch interessanten Insekten. — Nachmittags ging es weiter über schattige Waldwege mit herrlichen Ausblicken zum Steinerberg, der mit seiner einförmigen Vegetation in starkem Gegensatz zu dem südlich üppigen Ahrtal steht. Hier oben auf der Höhe wurden der Wiesenpieper, die gelbe Gebirgsbachstelze und der Heuschreckenrohrsänger mit seinem sonderbaren „Gesang", der aufs täuschendste das Schwirren der grossen grünen Laubheuschrecken nachahmt, angetroffen nebst mancherlei Heide und Ginster liebenden Insekten, darunter einem Spannerschmetterling, der ruhend genau aussieht wie die alten Fruchtschoten des Ginsterstrauches, der Nahrungspflanze seiner Raupe (Mimikry). Beim Abstieg durch schönen Buchenwald, dessen Bodenvegetation aus Tausenden von blühenden Maikräutern bestand, die einen herrlichen, an manche frohe Zecherstunden erinnernden Duft verbreiteten, wurde der seltene Waldlaubsänger verhört. Bald konnten den Gästen dann zwei Horststellen des Uhus aus der Ferne gezeigt werden, die selbstverständlich ungestört blieben. Wohl aber erkletterten einige Herren einen alten, verlassenen Uhuhorst und fanden in demselben und in seiner Nähe eine Menge Igelstacheln, Hasen-, Kaninchen-, Ratten-, Mäuse-, Fledermaus- und Vogelknochen aus den Gewöllen der grossen Eulen stammend. Leider blieb abends ein Ansitz im Jagdgebiet der Uhus, um dieselben vielleicht zu Gesicht zu bekommen, erfolglos. Eine Nachtschwalbe musste für den ersehnten Anblick der mächtigen Nachtraubvögel entschädigen. Voll befriedigt über den Erfolg des für die Naturfreunde unvergesslich schönen Tages wurde spät abends die Rückfahrt angetreten."

Die Geologen und Geographen in stattlicher Zahl suchten zunächst das Laacher-Seegebiet auf. Die Führung hatte Herr Landesgeologe Dr. Ahrens, ein ausgezeichneter Kenner des Gebietes, übernommen. Die Wanderung lehrte zuerst den Trass des Brohltales kennen, seinen Ursprung, Abbau und seine Verwertung. Im Brohltale wird nur noch wenig Trass abgebaut, und nur vereinzelt schaut man die zu Arken aufgestapelten Trasstücke. Dieses Material gibt getrocknet, gemahlen und mit Wasser vermischt, einen ausgezeichneten natürlichen Zement von günstigen hydraulischen Eigenschaften. Im devonischen Grundgebirge wurden interessante Faltungen festgestellt. Die Kungsköpfe südlich von Burgbrohl mit ihren herrlichen Aufschlüssen boten Gelegenheit zu Ausführungen über die Entstehung vulkanischer Berge im allgemeinen und über die Vorgänge bei vulkanischen Explosionen. Von dem Aussichtsturm, dem Lydiaturm aus gab der Führer einen Überblick über die

Morphologie der Landschaft, die dank des prächtigen Wetters klar vor Augen lag. In einigen Aufschlüssen an der Ostseite des Sees sah man Basaltlava, Tuffe und Schlacken in verschiedenen Lagen mit zahlreichen Augit-, Olivin- und anderen Mineraleinschlüssen. Deutlich waren auch die Terrassen, die durch die zeitlich verschiedenen Tieferlegungen des Seespiegels entstanden, zu erkennen. Die letzte derartige Senkung fand im Jahre 1916 durch die Benediktiner statt, wodurch wieder ein Streifen Kulturlandes gewonnen wurde. Das Kloster Laach wurde unter sachkundiger Führung besichtigt. Gegen Abend führte der Weg zu den Basaltbrüchen der Fa. Michels in Niedermendig, wo ein Basaltlavastrom von bedeutender Mächtigkeit, zunächst von Löss, dann von weissen und grauen Bimssteinen überlagert, abgebaut wird. Das Material wird besonders zu Strassenpflaster und Werksteinen verwandt. Am nächsten Morgen (die Nacht verbrachte man in Niedermendig) fuhr man mit der Bahn nach Daun. Während dieser Fahrt wurden an geeigneten Punkten von Professor Dr. Zepp landeskundliche Darlegungen geboten. Von dem in den letzten Jahrzehnten mächtig entwickelten Luftkurort Daun aus wanderte man durch das herrliche Liesertal zu den Maaren. Diese haben, genau wie der Laacher See, keinerlei oberirdische Zuflüsse, und nur das Schalkenmehrener wird durch den Alfbach entwässert. Die Exkursion wurde beendet mit einer Wanderung zum Dronke-Turm. Von hier aus bot sich ein prächtiger Rundblick über die Hoch- und Vulkaneifel.

Professor Dr. Walter Voigt.

Von A. Reichensperger, Bonn.

Als ältester Sohn des damaligen Kreisgerichtsrates wurde Walter Voigt am 13. Februar 1856 in Langensalza geboren, wo er zwölf glückliche Jugendjahre verlebte. In dieser Zeit trat schon die Neigung, der er später folgte, klar zu tage; die heimische Tierwelt in Wald und Feld zu beobachten, war des Knaben grösste Freude, sie zu Hause sachgemäss zu pflegen war seine Sorge, nicht immer zum Ergötzen der Angehörigen, falls es sich um Schlangen oder Kröten handelte. Die Versetzung des Vaters nach Naumburg brachte ihn an das dortige Dom-Gymnasium, jedoch bereitete ihm die Humanistik wenig Freude, und nach des Vaters frühem Tode besuchte er bis zum ausgezeichneten Abschlusse das Realgymnasium in Erfurt. — Den jungen Studenten finden wir in Leipzig bei Leukart; dann zieht es ihn nach Würzburg zu Semper und hier gibt auch von Kennel den Anstoss zu seiner späteren Forschungsrichtung. Mit bestem Erfolge besteht er 1884 das Doktorexamen

und waltet als überaus lehrbefähigter Assistent, bis er 1887 in gleicher Stellung zu Ludwig nach Bonn übersiedelte. —

Seiner Militärpflicht hatte er vorher in Torgau genügt. — Mannestreu und opferbereit stellte sich in der Zeit des Krieges und der grössten Not der über Sechzigjährige, trotz körperlichen Leidens wieder freiwillig in den Dienst des Vaterlandes; als Offizier-Stellvertreter bildete er Rekruten aus und erhielt später die Streckenkontrolle an der Bahnhofs-Kommandantur Aachen-West. — Bis zum 30. Juni 1916 bleibt er als Feldwebel-Leutnant in Stellung, dann zwingen ihn sein Gesundheitszustand und die Lage des Naturhistorischen Vereins, die Entlassung zu nehmen. Dieser Opferzeit sei hier gedacht, weil sie den ganzen Mann kennzeichnet, der stets eigene Interessen und Wünsche hintansetzte, der allzeit ein Muster treuester Pflichterfüllung war!

Am 14. Februar 1889 habilitierte Walter Voigt sich in der philosophischen Fakultät der Universität Bonn für Zoologie und vergleichende Anatomie, und gar bald machte ihn sein vielseitiges Wissen und unermüdlicher Eifer zu einem Meister der Lehrtätigkeit. Mit Hingebung widmet er sich seinen Studenten, deren herzliche Zuneigung er im Fluge gewann; für den Unterricht war ihm keine Mühe zuviel, und die von ihm geleiteten Exkursionen waren ein Genuss und eine Quelle reichster Anregung. — Am 6. Juni 1896 wurde Voigt der Titel Professor verliehen und kurze Zeit nachher finden wir in einem Berichte des Instituts-Direktors nach Berlin die Stelle: „Die bewährte Kraft Professor Voigts versieht die Assistententätigkeit in unverdrossenster, umsichtigster und zuverlässigster Weise mit bestem Erfolge".

Unter dem 18. April 1901 erfolgte die Ernennung zum Kustos am Zoologischen Museum, am 9. Juni 1914 wurde Voigt ausserordentlicher Professor, am 1. April 1921 trat er in den Ruhestand, nachdem er 34 Jahre lang seine beste Kraft dem Zoologischen Institut gewidmet hatte. Zahlreiche Doktorarbeiten verdanken ihm ihr Entstehen; auf allen Gebieten, vorzüglich der heimischen Fauna, wusste er Anregung zu geben und die jungen Wissenschaftler zielbewusst zu leiten; dabei hielten sich seine mit Humor gepaarte Liebenswürdigkeit und seine Bescheidenheit die Wage und liessen über gelegentliche Pedanterie leicht hinwegsehen. — Auch im Ruhestande noch hielt Walter Voigt dem Institute die Treue bis zum Ende, stets hilfsbereiter und väterlicher Berater.

Neben seiner Lehrtätigkeit musste Voigts wissenschaftliche Tätigkeit etwas zurückstehen, doch alles, was er veröffentlichte, war mustergültig. Sein hauptsächlichstes Arbeitsgebiet waren Weichtiere und Würmer; seine Planarien-Studien sind grundlegend geworden. Umsomehr ist zu bedauern, dass ein geplantes Haupt-

werk, dessen Grundzüge vorliegen, nicht zum Abschlusse kam; jahrzehntelange, mühsame Studien und Statistiken über etwa 2000 Quellbäche und Gewässer des rheinisch-westfälischen Schiefergebirges sollten die Unterlage zu einer umfassenden Ökologie und Zoogeographie der heimischen Planarien geben.

Vieles verdankt das zoologische Institut dem Unermüdlichen; doch weit mehr verdankt ihm der Naturhistorische Verein, dessen eigentliche Seele er war, dem er jede freie Zeitspanne opferte. Er hielt ihn durch kritischste Zeiten hoch und kämpfte zäh und mutig für sein Fortbestehen. — Bald nach der Übersiedelung nach Bonn, am 6. Mai 1887, wurde er ordentliches Mitglied; am 12. November 1894 übernahm er in Stellvertretung des erkrankten Professors Bertkau das Sekretariat des Vereins, welches ihm kurz darauf ganz übertragen wurde (1896). Dreissig lange Jahre hindurch, in guten und in schweren Zeiten, meisterte er die verantwortungsvolle Geschäftsführung, die oft genug nur auf seinen Schultern lastete. Mit gleichem Eifer widmete er sich der Vereins-Bibliothek und ihrem riesigen Tauschverkehr, den Sammlungen, deren Erhaltung und Vermehrung durch äusserste Knappheit der Geldmittel ein überaus schwieriges Problem darstellte, der Veranstaltung der Versammlungen mit Vorträgen und Exkursionen, welche zugleich dem Vereine neue Mitglieder zuführen sollten. Weite Kreise, vor allem der Lehrerschaft wurden durch Voigt's Anregungen, durch das stets sympathische Wesen seiner Persönlichkeit, gewonnen, und Viele arbeiteten allerorts mit an der Erforschung der heimischen Fauna und Flora. Und Voigt trug wiederum Sorge, dass diesen Arbeiten Laienhaftes und Oberflächliches möglichst ferngehalten wurde; es gelang ihm, den Verein, seine Versammlungen und seine wertvollen Veröffentlichungen auf wissenschaftlichem Niveau zu halten. Wie oft musste die Nachtruhe der Redaktionsarbeit geopfert werden, und die Ferien waren fast stets mit wissenschaftlicher Tätigkeit im Dienste des Vereins-Interesses erfüllt. Besondere Freude bereitete dem „Vater Voigt", der vornehmlich in freier Natur mit den Jungen wieder jung wurde, die Organisation der hydrobiologischen Durchforschung der Eifelmaare, bei welcher ihm sein Freund und Schüler Thienemann und ein Stab von Mitarbeitern zur Seite stand. Durch diese Organisation wurde er indirekt auch der Mitbegründer der unter Leitung seines Schülers H. Schmidt stehenden aufblühenden limnologischen Station an den Krickenbecker Seen am Niederrhein. Seine Verdienste in dieser Hinsicht werden noch an anderer Stelle gebührend gewürdigt werden.

Voigts vorbildliche Bescheidenheit liess ihn selten so in der Öffentlichkeit hervortreten und gewertet werden, wie es seinen hervorragenden Leistungen auf vielen Gebieten hätte zukommen

müssen; niemals liess er sichtbar werden, wieviel von seiner eigenen stillen Arbeit oft erst in den Leistungen und Erfolgen anderer sichtbar in Erscheinung trat.

Umso berechtigter war die Huldigung und Ehrung, welche dem 70-jährigen zur Feier des Geburtstages von seiten des Naturhistorischen Vereines, von seiten des Institutes und von seiten überaus zahlreicher Freunde, Schüler und Fachgenossen bereitet wurde. Über diesen allen Teilnehmern unvergesslichen Tag, über die stattliche Voigtschrift und die Glückwunschadresse der Deutschen Zoologischen Gesellschaft wurde an anderer Stelle berichtet. (Bd. 83, 1926, S. XLVIII ff.).

In stiller Tätigkeit und strenger Pflichterfüllung, in der Freude am Walten und Weben der Natur fand Voigt seine Befriedigung; doch sein letzter grosser Herzenswunsch sollte ihm unerfüllt bleiben: die Beendigung seines grossen Planarienwerkes, dem er die letzten Ruhejahre widmen wollte. Aufrecht und tapfer bis zum Ende kämpfte er gegen seine Leiden an, um die letzten Exkursionen, die letzten Versuche machen zu können; der Tod riss ihm die Feder aus der fleissigen Hand!

Wir aber trauern um den edlen, tüchtigen Mann, den lieben Freund und Lehrer, den Selbstlosen und Gütigen, dessen Andenken und Beispiel uns als wertvollstes Vermächtnis bleibt.

Verzeichnis der grösseren Schriften Voigts, soweit sie in den Veröffentlichungen des Naturhistorischen Vereins erschienen sind:

Über Tiere, die sich vermutlich aus der Eiszeit her in unsern Bächen erhalten haben. Bd. 52, p. 234 ff. 1895.

Die Einwanderung der Planarien in unsere Gebirgsbäche. Bd. 53, p. 103 ff. 1896.

Die Ursachen des Aussterbens von *Pl. alpina* im Hunsrückgebirge und von *Polycelis cornuta* im Taunus. Bd. 58, p. 222 ff. 1901.

Über die Wanderungen der Strudelwürmer in unsern Gebirgsbächen. Bd. 61, S. 103 ff. 1904.

Bericht über die Vorarbeiten zur Herausgabe eines forstbotanischen Merkbuches (zusammen mit F. Wirtgen). Bd. 62, S. 65 ff. 1905.

Die Ursachen des Aussterbens von *Planaria alpina* im Hunsrück und im Hohen Venn. Bd. 62, S. 179 ff. 1905.

Wann sind die Strudelwurmarten *Planaria alpina*, *Polycelis cornuta* und *Planaria gonocephala* in die Quellbäche an den Vulkanen der Eifel eingewandert? Bd. 64, S. 67 ff. 1907.

Voigt's letzterschienene Arbeit: Das Verschwinden des Pigmentes bei *Planaria polychroa* und *Polycelis nigra* unter dem Einfluss ungünstiger Existenzbedingungen in: Zool. Jahrb. Abt. Physiol. Bd. 45, S. 293 ff. 1928.

Das Maifeld.

Die Natur der Landschaft.

Hierzu Tafel I–V.

Inhalt.

		Seite
	Vorwort	2
1.	Name und Abgrenzung des Maifeldes	3
2.	Die geologischen Grundlagen	5
	A) Geologische Formationen	5
	B) Geologische Hauptkräfte	12
	C) Erdgeschichtliche Grundzüge	16
3.	Die Oberflächenformen	17
	A) Orographisch-hydrographischer Überblick	17
	B) Morphologische Teillandschaften	19
	a) Der Hochtalboden in der Maifeld-Ecke	19
	b) Die Mulden des niederen Maifeldes	21
	c) Die Terrassen des hohen Maifeldes	24
	d) Die Diluvial-Terrassen über Kobern-Gondorf und am untern Nothbach	27
	e) Die pliozäne Talruine am Karmelenberg	30
	f) Die Diluvial-Terrassen in der Maifeld-Spitze mit den Vulkanen an der Nette	32
	C) Erklärendes Gesamtbild der Oberflächenformen	35
4.	Die klimatischen Verhältnisse	50
5.	Pflanzenleben und Tierwelt	54
6.	Die natürlichen Kulturbedingungen	58
	Literaturverzeichnis. — Karten	65

Vorwort.

Landeskundliche Untersuchungen betrachten heute gerne solche Erscheinungen, die von der Kulturtätigkeit des Menschen abhängen; sie verlieren dabei oft die Natur aus dem Auge. Ohne wirkliches Verstehen der physisch-geographischen Grundlagen läßt sich aber die Eigenschaft eines Erdraumes nicht verstehen, besonders dann nicht, wenn die Natur den Charakter einer Landschaft so eindeutig festlegt wie im Maifeld.

Seine natürlichen Verhältnisse sind bisher noch nicht wissenschaftlich-geographisch behandelt worden. Darum will ich sie in diesem Beitrag zur Geographie der Rheinlande von Grund auf untersuchen und darstellen. Eingehender gewürdigt werden die morphologischen Erscheinungen, weil sie für die physischgeographische und die kulturgeographische Stellung der Landschaft wichtig sind.

In vielen Wanderungen habe ich das geographische Bild des Maifeldes in mich aufgenommen und durch umfangreiche Literaturstudien vervollständigt. Die Ergebnisse sind in 5 Karten niedergelegt. Dieser Untersuchung über die Natur der Landschaft soll später eine Betrachtung ihrer eigenartigen kulturgeographischen Verhältnisse folgen.

All denen, die mich bei meiner Arbeit unterstützt haben, sei auch an dieser Stelle herzlich gedankt: Professor Philippson, dem ich aus meiner Bonner Studienzeit grundlegende morphologische Kenntnisse verdanke, Professor Thorbecke, der diese Arbeit in jeder Weise förderte, Professor Follmann in Koblenz, der mich gerne mit seinen ausgezeichneten Landeskenntnissen unterstützte, aber leider den Abschluß der Arbeit nicht mehr erlebte — er starb 1926; ebenso den Landräten der Kreise Koblenz und Mayen, deren Empfehlung mir ein ungestörtes Arbeiten ermöglichte, dem Bautechniker M. Reins in Capellen, der mit viel Verständnis die von mir entworfenen Karten zeichnete und nicht zuletzt meinem Freunde Carl Bangert in Pfaffendorf bei Koblenz, der mich auf meinen Wanderungen begleitete und mir manchen wertvollen Dienst leistete.

1. Name und Abgrenzung des Maifeldes.

(Vergl. historisch-geographische Karte, Tafel I.)

Der Name „Maifeld“ ist eine Kürzung aus „Mayenfeld“ und dies eine geschichtlich jüngere Bezeichnung für den Mayengau, der schon im VII. und VIII. Jahrhundert n. Chr. erwähnt wird. Trotz allen gegenteiligen Deutungsversuchen steht heute fest, daß das Bestimmungswort von dem Orte Mayen hergenommen ist; aus dem keltischen *magos* = Ebene, Feld geprägt, bezeichnet es eine Siedlung an der Ebene, was der Lage der Siedlung in der Landschaft entspricht.

Der Mayengau teilte sich mit dem Bonngau, dem Ahrgau, dem Eifelgau und dem Bitgau in den *NW*-Flügel des Rheinischen Schiefergebirges; er nahm den *SO* ein. Ein gleichartiger, verhältnismäßig waldarmer aber fruchtbarer Raum wurde von den alten Gaugrenzen zusammengefaßt, ohne auf landschaftliche Verschiedenheiten Rücksicht zu nehmen. Erst der Verfall der Gauverfassung und das Aufkommen der Territorialherrschaft ließen geographische Unterschiede im Natur- und Kulturbild zur Geltung kommen und begünstigten das Aufkommen einzelner Landschaftsbegriffe. Für die Gegend nördlich der Nette nach Mayen, Laach und Andernach hin kam die Bezeichnung „Pellenz“ — abgeleitet von *palatium* = Palast, Pfalz-, Königs-, Kaiserhof — in Gebrauch. Die Gegend östlich des Karmelenberges wurde nach einem früheren Amt mit Galgen auf dem Bubenheimer Berg, wo wahrscheinlich der Weinbau besonders gepflegt worden ist, „Bergpflege“ benannt; der Name „Maifeld“ wurde unter Ausschluß der Pellenz und der Bergpflege auf die Umgebung von Münstermaifeld eingeengt, wo er, in Anlehnung an die Ortsbezeichnung, bis heute in aller Munde blieb.

Diesen engen Begriff habe ich meinen landeskundlichen Untersuchungen nicht zugrunde gelegt. Das Maifeld, wie ich es auffasse, stellt eine morphologische Einheit dar, umrandet von Mosel-, Eltz-, Nette- und Rheintal. Im *NW* gibt die Straße Mayen—Monreal eine geographisch befriedigende Grenzlinie gegen die Hocheifel ab. Sie fällt ungefähr mit der 400 m Isohypse und der geologischen Grenze zwischen Hunsrückschiefer und Siegener Schichten zusammen; auch die Klima- und die Vegetationsmerkmale der eigentlichen Eifel werden von dieser Linie ab deutlich. Im *N* und *NO* geht das Maifeld ohne scharf ausgeprägte Fußlinie in die Senkungsgebiete der Pellenz und des Neuwieder Beckens über. Um die weiten Flächen dieser Beckenlandschaften auszuschließen, folgt man bei der nördlichen Abgrenzung zweckmäßig von Miesenheim a. d. Nette dem Wege über Weißenthurm—Kettwig—Kärlich—Mülheim—Bubenheim nach Metternich a. d. Mosel.

Die so im *SW* und *NW* von scharf eingeschnittenen Erosionstälern, im *NO* und *O* von tektonischen Linien begrenzte Landschaft hebt sich auf der Karte deutlich gegen die umliegenden Gebiete ab. Orographisch gehört sie zu dem Abschnitt der Rheinischen Rumpfscholle, der auf unsern Karten und Atlanten zwischen Rhein, Mosel und Landesgrenze unter dem Sammelnamen „Eifel" zu finden ist. Geologisch stellt sie einen Teil des Rheinischen Schiefergebirges dar, das durch endogene Kräfte in der Umgebung von Neuwied in eine Anzahl Schollen zerlegt, abgesunken und von mächtigen tertiären und quartären Schichten überlagert worden ist. Morphologisch ist sie den Terrassenzügen zuzurechnen, die Rhein und Mosel auf ihrem ganzen Lauf durch das Schiefergebirge begleiten und zwischen Koblenz—Mayen—Andernach besonders großzügig ausgebildet sind.

Die landschaftliche Stellung des Maifeldes ergibt sich aus seinen geologischen und morphologischen Verhältnissen. Als tektonisch bedingtes, erdgeschichtlich junges Aufschüttungsgebiet von Rhein und Mosel, das zwischen 200—400 m eine sanftwellige Hochebene bildet und sich zu den Haupt-

tälern in Terrassen abdacht, stehen seine fruchtbaren Löß- und Bimssandflächen in lebhaftem Gegensatz zur eigentlichen Eifel, mit welchem Namen sich für die Bewohner der Randlandschaften, zu denen auch das Maifeld zählt, der Begriff ungegliederter, rauher und unwirtlicher Hochgebiete verbindet. So offenbart sich das Maifeld physisch- und kulturgeographisch als Sonderraum, der sich als Teil der „Vorder-Eifel" zwischen die von Rhein und Mosel durchflossenen Tallandschaften und die Gebiete der „hohen Eifel" einschiebt. Sein Flächeninhalt beträgt — mit dem Planimeter gemessen — etwa 310 qkm.

Politisch gehört es zu den Landkreisen Mayen und Koblenz mit Ausnahme der Gemeinde Moselkern, die dem Kreis Cochem angegliedert ist. — Kartographisch ist es auf die preußischen Meßtischblätter Mayen, Münstermaifeld, Kaifenheim, Bassenheim, Neuwied, Koblenz verteilt (82).

2. Die geologischen Grundlagen.

(Vergl. geologische Karte, Tafel II.)

A. Geologische Formationen.

An dem Aufbau des Maifeldes sind Schichten des Devons, des Tertiärs, des Diluviums, in den Tälern und an den Hängen auch alluviale Bildungen beteiligt. Außer Sedimenten kommen auch vulkanische Gesteine vor.

a) Das Devon.

Der Sockel der Landschaft besteht überall aus Schichten des Unterdevons. Sie sind meist als Tonschiefer, Grauwackensandstein und Grauwackenschiefer ausgebildet; auch Quarzite treten auf. Aus den jüngeren, diskordant lagernden Deckschichten des Tertiärs und Diluviums tritt das Devon nur da an die Oberfläche, wo Verwerfungen, Erosion oder Denudation tätig gewesen sind. So findet man es meist in den Tälern, weniger auf den Höhen, immer jedoch da, wo es als hartes, undurchlässiges Gestein im Gegensatz zu den

weichen, durchlässigen tertiären und diluvialen Sedimenten tritt. Selbst unter einer nicht zu mächtigen Decksicht bestimmt es zuweilen durch kuppenförmige Auftragungen die Oberflächenformen.

Die Schichten streichen, wie überall in der variskisch-gefalteten Rheinischen Rumpfscholle von *SSW* nach *NNO;* ihr Einfallswinkel ist am Mittelrhein und im Moselgebiet, besonders auch im Bereich des Maifeldes, mehr als anderswo fortwährenden Änderungen unterworfen. Sie sind von einer mittleren Neigung bis zur senkrechten Stellung aufgerichtet und manchmal überkippt. Man kann im rheinischen Unterdevon folgende Schichtfolge unterscheiden:

Regelm. Schichtfolge:	Ausbildung im Maifeld:	Leitfossil:
1. Gedinne-Schichten		Stufe des *Spirifer Mercurii*
2. Siegener-Schichten	(Taunus-Quarzit) Hunsrückschiefer	Stufe des *Spirifer primaevus*
3. Koblenz-Schichten	Unter Koblenz	Stufe des *Spirifer Hercyniae*
	Koblenz-Quarzit Ober-Koblenz	Stufe des *Spirifer paradoxus*

Der Taunusquarzit fehlt. Hunsrückschiefer und Koblenz-Schichten treffen an mehreren Stellen auf der Linie Pyrmont—Naunheim—Waldorfer Höfe—unteres Sayntal zusammen. Nördlich der Linie Monreal—Andernach besteht das Devongebirge aus Siegener Schichten.

1. Die Hunsrückschiefer.

Sie stellen in der Landschaft die ältesten Ablagerungen des Devonmeeres dar und setzen im *N* den Untergrund zusammen. Petrographisch gesehen sind sie fast homogene, sehr vollkommen ausgebildete Tonschiefer, durch beigemengte bituminöse Stoffe schwärzlich bis schwarzblau gefärbt; auf den Schicht- und Schieferflächen erscheinen sie schwachglänzend oder schimmernd, was im Nettetal gut beobachtet werden kann. Ebenschiefrige Zwischenlagen geben die Veranlassung zu Dachschiefergruben in der Umgebung von Mayen, bei Trimbs an der Nette, in der Nähe von Gering a. d. Eltz. Mit der Annäherung an die Siegener Schichten,

auf der nördlich der Linie Mayen—Monreal die Hunsrückschiefer übergehen, werden diese von weißen Quarzgängen streifen- und bandförmig durchsetzt. Versteinerungen sind selten; als Leitfossil kommt der *Spirifer primaevus* in Betracht. Nördlich der Kolliger Höhe bis in die Gegend von Mayen und an der Nette lagern die Hunsrückschiefer unbedeckt von jüngeren Sedimenten an der Oberfläche. Hier wird ihr Verhalten der Verwitterung gegenüber klar; wenig durchlässig verwittern sie langsam. Das Gestein wird gebleicht, blättert auf, zerfällt und als Endprodukt bleibt ein gelber bis brauner, ziemlich sandiger Lehm zurück, dem Schieferplättchen und Quarzbrocken beigemischt sind. Die Böden in diesen Gegenden sind bei weitem nicht so ergiebig, wie die meist aus jüngeren, fruchtbaren Deckschichten zusammengesetzten Böden des übrigen Maifeldes. Durch seine gleichmäßige Ausbildung und Verwitterung fördern die Hunsrückschiefer eine gleichförmige Entwicklung der Längs- und Querprofile der Bäche im Gegensatz zu den südlich angrenzenden Koblenz-Schichten.

2. Die Koblenz-Schichten.

Sie sind jünger als die Hunsrückschiefer und in Gesteinsausbildung und Fauna abweichend von diesen entwickelt. Der südliche und größere Teil des unterdevonischen Sockels des Maifeldes wird von ihnen eingenommen. An der Mosel sind sie durch Erosion und Denudation auf größeren Strecken freigelegt und bilden die Abhänge des Haupttales und seiner Nebentäler. Man teilt sie in Unter-Koblenz, Koblenz-Quarzit und Ober-Koblenz ein. Ihr Schuppenbau weist, ebenso wie der wechselnde Einfallswinkel der nördlich anschließenden Hunsrückschiefer, auf Überkippung und Überschiebung in der variskischen Faltung hin.

Das Unter-Koblenz ist eine Folge meist dunkler, algenreicher Schiefer, mit eingelegten, hellfarbigen Sandsteinplatten, Grauwacken und Quarziten. Zahlreiche Versteinerungen aus ihnen hat Follmann zusammengestellt. (71). Er hat auch den Verlauf der einzelnen Schichtstufen genauer

verfolgt. Seine Beobachtungen sind in der geologischen Karte verwertet.

Mit dem Unter-Koblenz wechseln vielfach Schichten des Ober-Koblenz ab. Beide Stufen gleichen sich in ihrer Ausbildung so sehr, daß man beim Fehlen von Leitfossilien im Zweifel darüber bleibt, welcher Stufe man sie zurechnen soll. Was ihre Verbreitung betrifft, sei auch hier auf die Untersuchungen von Follmann (71) und auf die geologische Karte verwiesen.

Der Koblenz-Quarzit, die mittlere der 3 Stufen der Koblenz-Schichten, ist darum bemerkenswert, weil ein Quarzitzug sich im südwestlichen Maifeld aus den diluvialen Schichten heraushebt; er bildet im Rübenacher Wald und im Alten Forst einen langgestreckten, hohen Rücken, der das Oberflächenbild an der unteren Mosel beherrscht.

Der Wechsel von hartem und weichem Gestein und die Streichrichtung in den Koblenz-Schichten verursachen gegenüber den einförmigen Hunsrückschiefern eine größere Mannigfaltigkeit in den Oberflächenformen. Das gilt vorzüglich für die Anlage und Ausbildung des unteren Moseltales und der vom Maifeld zur Mosel herabziehenden Täler. Auch die Längs- und Querverwerfungen im devonischen Untergrund, die — infolge der Entblößung von jüngeren Deckschichten durch Erosion und Denudation — im Moselgebiet gut verfolgt werden können (71 S. 86), sind für die Hydromorphologie von Bedeutung.

b) Das Tertiär.

Zwischen Devon und den jüngeren Ablagerungen liegt im Maifeld ein langer Hiatus. Erst Tertiärsedimente sind wieder an verschiedenen Stellen nachgewiesen. Sie lagern diskordant auf dem devonischen Grundgebirge auf. Die nachweisbar älteste Ablagerung des Tertiärs ist oligozäner Litorinellenkalk. Zwischen Metternich und Hatzenport wechsellagern dicke Kalksteinplatten mit grünem Ton; unterhalb der Sackenheimer Höfe, am Wege nach Ochtendung, etwa 500 m nordwestlich dieser genannten Höfe, sind tonig-mer-

gelige Schichten in zusammenhängender Lagerung aufgeschlossen, die dieselben Schnecken führen wie jene des oberen Maifeldes und die von Oeynhausen als „Süßwasserkalke“ bezeichnet werden (61 S. 81). Die Vorkommen am nördlichen Abhang des Schrumpftales und in der Umgebung der Kergeshöfe nördlich von Hatzenport lassen nur lose umherliegende Kalksteine erkennen (43 S. 7). Bis ins Miozän haben sich Kalksteinschichten auf dem Maifeld in Seen und Lagunen abgelagert. Man findet sie als regelmäßige Einlagerung in den Braunkohlentonen z. B. bei Kettig; auch in den Auswurfsmassen des Kettiger Schlackentuffes hat Mordziol ein Stück schneckenführenden Kalks mit Resten von hangenden und liegenden Tertiärtonen gefunden (61 S. 82).

Die Hauptablagerungen der Miozänzeit sind kalkfreie Tone in großer Mächtigkeit mit unbedeutenden Braunkohleneinlagen. Diese Schichten liegen an den Abhängen des Westerwaldes 100—200 m höher als im Maifeld. In der Landschaft selbst schwankt ihre Höhenlage. Auf der Wierschemer Höhe lagern sie in 380 m, im Untergrund von Münstermaifeld 40 m tiefer. Bei Dreckenach, Rüber und Küttig werden sie in 180—230 m, an der Dreitonnenkuppe nördlich von Lonnig in 280 m abgebaut. Am Rande des Mayener Kessels kommen Tone in 280—300 m, bei Trimbs und Welling in 250 m vor. In den Tongruben an den Fressenhöfen (Distrikt Mitborn) sind sie in 180 m angeschnitten; hier fallen die Schichten etwa 10° *NW* stufenförmig ein und setzen nach *O* zu scharf gegen unterdevonische Schiefer ab (61 S. 78). Bei Kettig, Kärlich und Mülheim bilden die tertiären Braunkohlentone die Basis der Hauptterrassenschotter in 200 m. Zwischen Saffig und Weißenthurm lagern die Tone sogar unter dem Grundwasserspiegel des Rheins und der Nette. Die Tone sind als feuerfestes Material sehr geschätzt und werden weithin in die Industriegebiete, selbst nach Holland und Amerika verschickt (27 S. 53). Im Schichtverband der Braunkohlentone wird in den Lonniger Gruben auch eine pulvrig, erdige, stark eisenhaltige Masse abgebaut, die unter dem Namen Ocker als Farbstoff Verwendung findet.

Außer den bisher besprochenen oligozän-miozänen Sedimenten sind an vielen Stellen teritäre Schotter nachgewiesen. Sie zerfallen in untermiozäne, kieseloolithfreie Quarze und unterpliozäne Kieseloolithschotter. Wichtig für die Morphologie ist die Stufe der Kieseloolithe. Diese unterpliozänen Flußgeschiebe, Milchquarze mit lyditartigen Kieselgesteinen, Quarzen und Chalcedonvarietäten, denen als Leitgesteine Kieseloolithe beigemengt sind, stellen Schotterablagerungen von Ur-Rhein und Ur-Mosel aus der Pliozänzeit dar. An einigen Stellen ist die pliozäne Schotterstufe noch als Talboden erhalten; großenteils ist sie aber durch Erosion gänzlich zerstört oder unter einer mächtigen Löß- und Bimssanddecke den geologischen Beobachtungen entzogen.

Tertiärer Vulkanismus hat in unbedeutender Weise im Maifeld, in größerem Maße in seiner Umgebung Gesteine gefördert.

c) Das Diluvium.

Es ist im Maifeld vertreten durch Schotter, Sande und Kiese, ferner durch Lehm, Löß und Bimssand. Mit dem Bims ungefähr gleichaltrig sind diluviale Basalttuffe.

Die diluvialen Schotter, Kiese und Sande stellen, ebenso wie die tertiären, Ablagerungen des Rheines und der Mosel dar. Wichtig sind die Hauptterrassenschotter, die in einer Höhenlage von 240—160 m (Stirnkante) weite Flächen einnehmen. Man findet Quarze, Quarzite, auch Bruchstücke von Basaltlaven und Litorinellenkalken als lokale Beimischungen in ihnen; zuweilen sind sie von lehmigen und tonigen Bestandteilen durchsetzt. Ihre Mächtigkeit beträgt bis zu 20 m. Bunter zusammengewürfelt, weniger verwittert und mächtig sind die Schotter der Mittel- und Niederterrassenzeit, die nur in den Randegbieten am Aufbau beteiligt sind. Die ursprünglichen Lagerungsverhältnisse der Diluvialschotter sind, besonders an der Nette, durch Tektonik und Vulkanismus gestört. Ihre verschiedene Höhenlage und stufenförmige Anordnung hängt in der Regel aber mit Hebungsvorgängen der Rheinischen Rumpfscholle zusammen,

was im einzelnen später noch erörtert wird. Selten bilden Schotter die oberste Schicht. Meist gehen Löß und Bimssand über sie hinweg, so ihre Brauchbarkeit für die Landwirtschaft erhöhend.

Der diluviale Löß ist eine ungeschichtete, feinkörnige, gelbe Erde aus Gesteins-Splitterchen, die in einem Steppenklima vom Wind zusammengeweht wurden. Seine untere Grenze liegt im Maifeld bei 70 m Meereshöhe, die obere bei 300 m. Er lagert an Hängen und auf Terrassenflächen, namentlich auf der Hauptterrasse. Große und zusammenhängende Lößlager finden sich in der Nähe der Moselmündung und in der Umgebung von Münstermaifeld. Hier erreicht der Löß eine Mächtigkeit von über 20 m. Wegen seiner großen Fruchtbarkeit ist er ein wichtiger Kulturfaktor. Es hat auch im Maifeld eine zweimalige Lößbildung stattgefunden, was geologisch und archäologisch bemerkenswert ist. Neben den bekannten Landschnecken: *Helix hispida*, *Pupa muscorum* und *Succinea oblonga*, kommen auch Wirbeltierreste der Diluvialzeit, Teile menschlicher Skelette und Silexartefakte vor (61 S. 32). Die Lößanwehungen haben morphologisch ausgleichend gewirkt; dadurch, daß sie zu steiler Absonderung neigen, haben sie zu Kuppenbildungen (im hohen Maifeld) oder zu Terrassen-Anbau der Gehänge (an den Rändern des niederen Maifeldes) geführt.

Jünger als der Löß sind der Bimsstein, ferner Tuffe, Basalte, Laven und Schlacken im *NO* der Landschaft. Sie werden im Zusammenhang bei der Erörterung des Vulkanismus eingehender besprochen.

d) Das Alluvium.

Alluviale Bildungen sind durch Abspülung der geologischen Gegenwart an den Abhängen von Mulden, Tälern und Senken entstanden. Als Gehängeschutt treten sie im Devon auf. Bei den noch unausgeglichenen Gefällsverhältnissen der Bäche sind sie auch in den Tälern nicht selten, namentlich beim Nothbachsystem kann man sie in Form von Talauen be-

obachten. Durch Gekriech und Erdrutsch sind die Gehänge vielfach sanft geböscht, vorzüglich dort, wo miozäne Tonhorizonte den Untergrund der Landschaft zusammensetzen. Der allmähliche Abfall des Maifeldes zum Neuwieder Becken ist sicherlich zum Teil auf alluviale Solifluktion zurückzuführen.

Die geringe Ausdehnung des Alluviums innerhalb der Landschaft erklärt sich aus ihrer relativ hohen Lage zu den Erosionsbasen von Rhein und Mosel; auch heute noch werden Ablagerungen bei weitem von Abtragungen übertroffen.

B. Geologische Hauptkräfte.

Tektonische und vulkanische Ereignisse und die Arbeit des fließenden Wassers haben in wechselnder Folge die Geologie des Maifeldes beeinflußt.

Seine Tektonik ist verknüpft mit der Gesamt-Eifel. Wie diese gehört auch unsere Landschaft zur variskischen Faltungszone mit äußerst verwickeltem Schichtbau, Schuppenstruktur und Anzeichen von Überschiebungen. Über meist steil aufgerichteten Schichtköpfen des Devongebirges, das 200 m tiefer liegt als in der Hocheifel, sind mächtige tertiäre und diluviale Deckschichten tafelartig abgelagert worden. Die Verbreitung der Tertiärsedimente fast über das ganze Gebiet lassen den Schluß zu, daß hier schon im Tertiär eine Senkung bestanden hat. Das Tal der Eltz gibt von Monreal an den Verlauf des Randes wieder, an dem die Rumpffläche der Eifel gegen diese tertiäre Depression absetzt. Die Region der Hochböden (45 S. 13) — Philippson nennt sie Trogfläche — ist in der ganzen Rheinischen Rumpfscholle zwischen höhere Gebirgsmassen eingeschaltet und dacht sich nach den Hauptflüssen zu allmählich ab. In ihr sind die oligozänmiozänen Kalk- und Tonschichten abgelagert worden. Später haben Schollenbewegungen, die mit der beginnenden Ausbildung des Neuwieder Beckens zusammenhängen, tektonische Umwälzungen bewirkt, die durch die verschiedene Höhenlage der Tertiärhorizonte gekennzeichnet sind.

Die tertiäre Tektonik ermöglichte es erst den Hauptflüssen, Erosions- und Sedimentationsarbeit zu leisten, die den Charakter des Maifeldes als eine Flußterrassenlandschaft begründete. Mordziol hat ein schematisches Profil von der Eifel zum Westerwald durch die Region der Hochböden gelegt, das auch in seinen Grundzügen auf die Tektonik des Maifeldes zutrifft (vergl. 45 S. 17).

Drei Störungszonen sind wichtig:

1. im *O* bestimmen diluviale Verwerfungslinien den Abfall zum Neuwieder Becken;
2. im *N* wird der Übergang zur Pellenzsenke und zum Mayener Kessel durch junge Verwerfungen beeinflußt;
3. im *NW* am Nothbach verursachte die sogen. Lehmen-Küttiger Verwerfung Krustenbewegungen.

Eine Anzahl kleinerer Quer- und Längsverwerfungen sind für die Talbildung im Moselgebiet grundlegend gewesen. Bemerkenswert ist auch die Störungslinie, die v. Dechen vom Winninger Bruchstück über den Karmelenberg zum Laacher See eingezeichnet hat (85), weil sich um sie der diluviale Vulkanismus gruppiert.

Die vulkanischen Erscheinungen stehen mit der Tektonik in ursächlichem Zusammenhang. Alte Eruptivgesteine sind selten; doch beweist der Diabasgang im Devon des Gülser Tälchens, der zuerst vom Bergassessor Füchtjohann erkannt wurde (71, S. 73), daß schon im Paläozoikum vulkanische Kräfte am Werke waren. Eine Periode vulkanischer Tätigkeit liegt im Tertiär und ist mit tektonischen Umwandlungen der Maifeldscholle in Verbindung zu bringen. Zeugen sind in den Randgebieten, besonders in der Umgebung von Mayen, erhalten.

Hauptsächlich aber hat sich der diluviale Vulkanismus ausgewirkt. Seine Basaltlaven, Schlacken und Tuffe treten in großer Ausdehnung im *NO* des Maifeldes auf. Auf dem rechten Netteufer ragt, nördlich von Ochtendung, die vielköpfige Gruppe der sogen. Wannen auf, Schlackenberge, die ins Nette- und Saffigertal Lavaströme entsandt haben. Zwischen Ochtendung und Bassenheim erheben sich, land-

schaftlich auffallend, die südlichen Vulkankuppen des Laacher Gebietes, als höchster der Karmelenberg (380 m). Eine kleine Lavapartie tritt am sogen. Brückstück bei Winningen auf, das 1344 das Material zum Bau der Balduinbrücke in Koblenz geliefert haben soll (27 S. 240). Hingewiesen sei auch auf den jungdiluvialen Vulkanrest in den Kettiger Tongruben; das ganze Tertiär- und Diluvialprofil ist hier durchschlagen, große Fetzen der blauen Tone sind losgerissen, die Oberflächenverhältnisse dadurch beeinflußt worden (61 S. 73).

Wohl das wichtigste Ergebnis der vulkanischen Tätigkeit für das Maifeld ist der Bimssand. Er überzieht nördlich einer Linie Minkelfeld—Sürzerhöfe—Wolken—Bassenheim—Rübenach—Metternich in zusammenhängender Decke alle übrigen Ablagerungen.

Seine Entstehung verdankt er dem Vulkanismus des Laacher See-Gebietes, von wo aus er durch Winde während der Nieder-Terrassenzeit in südöstlicher Richtung verfrachtet wurde. Die bei seinem Ausbruch schon festliegende Wasserscheide Minkelfeld-Koblenz hat seine flächenhafte Verbreitung nach *S* gehemmt; südwestlich der angegebenen Linie sind nur noch Bimssandnester anzutreffen, während im *NO*, an den Rändern des Neuwieder Beckens, seine Mächtigkeit Schwemmsteinfabriken ins Leben gerufen hat. Die Bimssandschichten gleichen sich den ursprünglichen Oberflächenformen an, hier und dort Vertiefungen ausfüllend und Schroffheiten mildernd. Ihre Böden sind für den Kartoffelanbau geeignet.

Auch die basaltischen Tuffe auf der Kettiger und Winninger Höhe, die während der Lößbildung dort abgelagert wurden und fruchtbares Ackerland abgeben, verdanken diluvialem Vulkanismus ihre Entstehung.

Die letzten Nachwirkungen des Vulkanismus sind die zahlreichen Mineralquellen und Sauerbrunnen im *N* und *O* des Maifeldes, die alle in Gegenden jüngerer Schollenbewegungen liegen: im Belltal 2 Brunnen, als einzige des Gebietes als Mineralwasser industriell ausgewertet, in der Nähe des Euligerhofes, zwischen der Eisernen Hand und Kobern

zwei Säuerlinge, am Ausgange des Bassenheimer Tälchens bei Kärlich eine Sauerquelle, zwischen Kärlich und Bassenheim ein Waldbrunnen und ein Sauerbrunnen nahe dem letztgenannten Ort, zwischen Bassenheim und den Kaisersacker-Höfen eine Quelle, bei Miesenheim, auf der rechten Seite des Nettetals, ein Säuerling.

Der Vulkanismus beherrscht im *NO* des Maifeldes das physisch-geographische Bild. Die Vulkankuppen, die Basaltlaven und die Bimssanddecke schaffen andere geologische Grundlagen als die Flußterrassen in den übrigen Teilen. Mehr noch als Tektonik und Vulkanismus bestimmt die Tätigkeit des fließenden Wassers die geographischen Charakterzüge der Landschaft. Sie begann mit der Herausbildung des altpliozänen Flußsystems von Ur-Rhein und Ur-Mosel, die in der Hochbodenregion ihre Wirksamkeit entfalteten und diese erosiv ausgestalteten. Seit dem Tertiär setzte eine Hebung der Rheinischen Rumpfscholle ein, die bis ins Diluvium fortdauerte. Sie war nicht kontinuierlich, sondern von Zwischenräumen unterbrochen, in denen die Flüsse und Bäche, deren Gefälle sich durch die Hebung des Gebirges bedeutend gesteigert hatte und deren Erosionsfähigkeit durch den Wasserreichtum der Eiszeit gewachsen war, Zeit und Kraft fanden, sich bei jeder erneuten Hebung in ihre eigenen Schotter und das darunter anstehende Gestein Talböden auszuarbeiten, die in verschiedenen Höhenstufen übereinander liegen und im Gelände als Terrassen erscheinen. Während die Talböden der Tertiärzeit nur noch als Ruinen in der Landschaft zu erkennen sind, lassen die der Hauptterrassenzeit sich auf den Höhen des Maifeldes gut verfolgen. In einzelnen Gegenden, besonders im *SO*, nehmen sie weite Flächen ein, während sin in anderen, besonders im *N* und *NO* durch tektonische und vulkanische Ereignisse oder durch die Tätigkeit der Erosion der Maifeldbäche teilweise bis zur Unkenntlichkeit umgestaltet worden sind. Die Mittel- und Niederterrassen, die am *SO*- und *NO*-Rande der Landschaft zum heutigen Flußbett von Rhein und Mosel treppenartig herabführen, wurden in der mittleren und jüngeren Di-

luvialzeit ausgearbeitet. Im morphologischen Teil werden die Ergebnisse der Tätigkeit des fließenden Wassers nochmals eingehender erörtert.

C. Erdgeschichtliche Grundzüge.

Es lassen sich für das Maifeld folgende erdgeschichtliche Grundzüge herausstellen. Im Paläozoikum wurde das Fundament der Landschaft gelegt; die im Devonmeer abgelagerten Schichten sind von der variskischen Faltung betroffen, aufgerichtet, intensiv gefaltet, sogar überkippt oder überschoben worden. Längs- und Querverwerfungen ermöglichten das Aufsteigen von Diabasen. (Diabasgang im Gülser Tälchen.) Für die Zeit vom Unterdevon bis zum Tertiär fehlen jegliche Anhaltspunkte. Das Maifeld wird, wie die übrigen Teile des Rheinischen Schiefergebirges, Sedimentations- und Abtragungsphasen durchgemacht und der prämiozänen Peneplen angehört haben, die sich über die ganze Rheinische Rumpfscholle erstreckt hat. Erst danach beginnt seine geologische Sonderentwicklung. Es gehörte zur Region der Hochböden mit oligozän-miozänen Ablagerungen und einem miozänen Abflußsystem. Dann hob sich das Schiefergebirge; es entstehen die unterpliozänen Flußläufe von Rhein und Mosel, deren Schotter auf dem Maifeld in 300 m einen Talboden schufen. Auf den Höhen am Karmelenberg mischten Ur-Rhein und Ur-Mosel ihre Wasser. Im Tertiär sind lokale Schollenbewegungen anzunehmen, die mit der beginnenden Ausbildung des Neuwieder Beckens im Zusammenhang stehen und einen tertiären Vulkanismus im Gefolge hatten. Im Diluvium hält das Emporsteigen der Rhein. Rumpfscholle an; es vollzieht sich in Abständen, wobei unter der Mitwirkung der in wärmeren Zwischeneiszeiten anschwellenden Wassermassen die diluvialen Terrassen ausgebildet wurden. Inzwischen wurden Neuwieder Becken, Pellenz und Mayener Kessel fertiggestellt, auch die sogen. Lehmen-Küttiger Verwerfung angelegt. Gleichzeitig toben sich vulkanische Kräfte vorzüglich im *NO* des Maifeldes und seiner Umgebung aus,

die zur Bimssandbedeckung führen. Ins Diluvium — und zwar vor dem Ausbruch des Bimssandes — fällt auch die mehrmalige Lößbildung. Erst nach der Anlage des Reliefs durch Tektonik, Vulkanismus und Terrassenbildung konnte die abtragende Arbeit des fließenden Wassers und die Anordnung der heutigen Fluß- und Bachsysteme erfolgen. Erosion und Denudation der jüngsten geologischen Zeit haben endgültig den Charakter der Landschaft festgelegt, wie er uns heute entgegentritt. Wenn auch unmerklich wirken die Naturkräfte, vor allem das fließende Wasser, an der Umgestaltung weiter.

3. Die Oberflächenformen.

A. Orographisch-hydrographischer Ueberblick.

(Vergl. oro-hydrographische Karte, Tafel III.)

Die orographischen Verhältnisse des Maifeldes sind der erdgeschichtlichen Entwicklung entsprechend einförmig. Terrassenebenen ordnen sich stufenförmig in verschiedener Höhenlage an, greifen ineinander über und führen allmählich aus dem Rhein- und Moseltal zur Hocheifel hinauf. Wenn Devonschichten an die Oberfläche treten, wird die Orographie abwechslungsreicher. Die devonischen Steilhänge der Täler sind scharf ausgeprägt, vor allem im Moselgebiet, wo sie vielfach mit tektonischen Linien zusammenfallen. Einige Devonkuppen unterbrechen die Einförmigkeit; vor allem geben die Quarziterhebungen des „Rübenacher Waldes“ in 285 m und des „Alten Forstes“ in 306 m bei Winningen a. d. Mosel bemerkenswerte Höhenpunkte ab. Obergein (360 m) und Cond (380 m) sind die Eckpfosten des zusammenhängenden Devon-Gebietes der Nordwestecke, orographisch den oberen Abschluß der Gesamtlandschaft darstellend. Außer dem Devon verursachen auch vulkanische Erscheinungen einige Abwechslungen. In ganz besonderer Weise gilt dies von der waldbestandenen Vulkankuppe des Karmelenberges, die in 380 m Höhe inmitten des Maifeldes thront und den formenreichen Wannenköpfen bei Ochtendung a. d. Nette.

Die Reliefausbildung unseres Gebietes wird anschaulich, wenn man die orometrischen Werte der Höhenstufenareale in % der Gesamtgrundfläche ausdrückt. Nach E. Tillmann (63, S. 70) und nach eigenen Schätzungen entfallen — die Werte sind aufgerundet —:

auf die Isohypse	50—150	47 qkm =	15%
„ „ „	150—200	73 „ =	24%
„ „ „	200—250	95 „ =	31%
„ „ „	250—300	48 „ =	15%
„ „ „	300—350	30 „ =	10%
„ „ „	350—400	17 „ =	5%
	Gesamtfläche	310 qkm =	100%

55% der Höhen liegen zwischen 150—250 m, also im Bereiche der Hauptterrassenstufen; 70% des Gebietes entfällt auf die Höhen zwischen 150 und 300 m. Im übrigen geht das langsame Ansteigen des Maifeldes zur Hocheifel und die allmähliche Abdachung zu den Flußgebieten deutlich aus den Zahlen hervor.

Der Orographie entspricht die Hydrographie. Der südliche Teil der Landschaft ist mit 190 qkm der Mosel, der nördliche mit 120 qkm dem Rhein tributär. Die Hauptwasserscheide durchquert in vielfach gewundener Linie das Maifeld etwa diagonal; sie tritt am Geisbüschhof zwischen Monreal und Mayen bei 400 m in das Gebiet ein und hält sich auf dem Riedel zwischen Nette und Eltz näher an dieser bis in die Gegend von Kehrig, wo sie 360 m hoch liegt. Hier biegt sie fast rechtwinklig nach *N* um und sinkt bis Polch auf 210 m. Von Polch aus zieht sie an Kerben und Minkelfeld vorbei über die Höhen am Karmelenberg, steigt bis zum Karmelenberger Hof wieder auf 320 m und verläuft dann über die Eiserne Hand (270 m), Winninger Höhe (190 m) in der Richtung Metternich (100 m); von hier ab verliert sie sich in den Flächen des Neuwieder Beckens. Von der Hauptwasserscheide zweigt zwischen Kehrig und Einig eine Nebenwasserscheide ab, die das Einzugsgebiet von Mosel und Eltz

voneinander trennt. Bei Münstermaifeld gabelt sie sich; der eine Zweig zieht über die westlichen Flächen des hohen Maifeldes zur Mündung der Eltz, der andere erreicht, am Rande der Nothbachsenke sich haltend, bei Lehmen die Mosel. Eine weitere Nebenwasserscheide, die zwischen Nette und Rhein, zweigt von der Hauptwasserscheide am Karmelenberg nach der Nettemündung bei Weißenthurm ab.

Von den Wasseradern entwässert die Nette mit kurzen Nebenbächen die nördlichen Gebiete zum Rhein, die Eltz und die Nothe mit zahlreichen Zuflüssen die südlichen zur Mosel. Eine Anzahl kurzer Bäche streben von den Höhen des Maifeldes direkt zur Mosel; im *O* suchen 3 größere Bäche auffallend parallel zum Unterlauf von Mosel und Nette durch das Neuwieder Becken ihren Weg zum Rhein.

Weitere Einzelheiten ergeben sich aus der oro-hydrographischen Übersichtskarte.

B. Morphologische Teillandschaften.

(Vergl. morphol. Karte, Tafel IV.)

Unter Berücksichtigung der Geologie, Orographie und Hydrographie lassen sich folgende 6 morphologische Teillandschaften unterscheiden:

a) der Hochtalboden in der Maifeld-Ecke;
b) die Mulden des niederen Maifeldes;
c) die Terrassen des hohen Maifeldes;
d) die Diluvial-Terrassen über Kobern-Gondorf und am unteren Nothbach;
e) die pliozäne Talruine am Karmelenberg;
f) die Diluvial-Terrassen in der Maifeld-Spitze mit den Vulkanen an der Nette.

a) Der Hochtalboden in der Maifeld-Ecke.

Die Maifeld-Ecke im *NW* besteht aus einem Devonriedel, der sich aus der hohen Eifel, von Eltz und Nette begrenzt, nach *SO* erstreckt. Er bildet in jeder Beziehung einen physisch-geographischen Übergang zwischen Eifel und Maifeld. Von der *NW*-Grenze senkt er sich gegen die

übrigen Teile und erniedrigt sich in Stufen zu den östlich angrenzenden Mulden des niederen Maifeldes. Bis in die Gegend Allenz-Kehrig hält Löß, mit Tuffen und Bimssand vermischt, die Hunsrückschiefer des Untergrundes und auch Flußsedimente, die für die genaue Erklärung der Oberflächenverhältnisse von Bedeutung wären, deckenartig verhüllt. Nach *N* dacht sich das Gebiet zum Mayener Kessel, nach *SW* ziemlich unvermittelt zur Eltz ab, auf dem jenseitigen Ufer dieses Grenzbaches von den Rumpfhöhen der Eifel überragt.

Die Maifeld-Ecke ist ein von der Erosion und Denudation stark geformter Rest der Hochbodenregion. Im Pliozän und Diluvium haben die Wasser von Eltz und Mosel im *SW* und *O* Anebnungen geschaffen, die, von Löß bedeckt, dieselbe Höhenlage haben, nämlich 330—300 m und 280 bis 260 m — wie die Terrassen des benachbarten hohen Maifeldes. Die Erosion hat die ursprüngliche Landschaft stark umgestaltet; schon der Verlauf der Höhenlinien weist darauf hin. Die Wasserscheide zwischen Eltz und Nette liegt auf einem bereits kammartig zugespitzten Rücken, der auch die Hauptverkehrswege trägt. Die Anordnung der Quellmulden und -Trichter läßt erkennen, daß er stärker von der Nette als von der Eltz her geformt worden ist. Demgegenüber ist die Erosion des Nothbaches am Ostrande rückwärtsschreitend noch nicht sehr weit in die innere Maifeld-Ecke vorgedrungen; nur der Polcher-Bach ist hier entstanden. Seine große Lauflänge und das geringe Gefälle entsprechen der Oberflächengestaltung seines Ursprungsgebietes. Zur Eltz fließen 6, zur Nette 5 Bäche. Diese Wasseradern eilen auf kürzestem Weg, dem Streichen der Devonschichten folgend, ihrer Erosionsbasis zu und haben darum eine gestreckte Laufrichtung. Im Kampf um die Wasserscheide haben die Nettezuflüsse bisher die Oberhand. Während aber bei den Nettebächen flache Ursprungsmulden auf ein vorgeschrittenes Erosionsstadium hindeuten, haben die Eltzbäche meist noch steile Ursprungstrichter. Unterschiede bestehen auch in den Längsprofilen. Die Eltzbäche sind zum großen Teil steile

Hängetäler mit mehrfachen Gefällsknicken, die Nettebäche haben weniger steiles, mehr ausgeglichenes Gefälle. Die Seitenhänge der Täler sind mehr oder weniger steil V-förmig profiliert, um so gleichmäßiger, als sie sich in der Streichrichtung der Devonschichten ihr Bett eingefurcht haben.

Im Ganzen gesehen ist die alte Oberfläche der Hochbodenregion in der Maifeld-Ecke nicht mehr erhalten. Anebnungen im *SW* und *O*, Ursprungsmulden und -Trichter in der Nähe der Wasserscheide, Bastionen und Rippen im Bereich der Täler haben sie bis zur Unkenntlichkeit umgeformt. Doch lassen das auffallende orographische Verhältnis zu den Rumpfhöhen der Eifel einerseits, zu den Terrassen des Maifeldes andererseits, die Teillandschaft in der Maifeld-Ecke als Rest des tertiären Hochtalbodens erkennen. Die wenig fruchtbaren Devonböden tragen noch größere Waldbestände, die nach *NW* zunehmen. Siedlungen finden sich nur spärlich.

b) Die Mulden des niederen Maifeldes.

In einem deutlichen Stufenabfall, an dem Devon ansteht, dacht sich die Maifeld-Ecke im *SO* zum niederen Maifeld ab. Muldenförmige Ausgestaltung mit relativ geringen Durchschnittshöhen (150—200 m) zeichnet es von den umliegenden Gegenden aus, zu denen mehr oder weniger sanft ansteigende, lößbedeckte Hänge emporführen. Die Einzugsgebiete von Eltz und Nothe sind nur durch den flachen Rücken der Nebenwasserscheide Münstermaifeld-Naunheim voneinander getrennt. Die ungefähr gleiche Höhenlage (200 m) der Nebenwasserscheide mit der Hauptwasserscheide bei Polch sprechen für die Annahme eines pliozän-diluvialen Mosellaufes in der Richtung Möntenich-Polch, wenn auch ein exakter Nachweis mit Hilfe von Schotterablagerungen infolge der Lößbedeckung nicht zu erbringen ist.

Für die Anlage und morphologische Ausgestaltung waren diluviale Schollenbewegungen maßgebend, die an der Lehmen-Küttiger Verwerfung stattgefunden haben. Devonische Durch-

ragungen in verschiedener Höhenlage, bei Mertloch in 260 m, in der Umgebung von Rüber in 180—240 m, und die Lagerungsverhältnisse des Tertiärhorizontes an den Rändern beweisen die Störungen, denen die Erosion der Nothe Richtung und Anordnung verdankt.

Alle Bäche des Nothbachsystems konvergieren nach der orographisch deutlich ausgebildeten Talsenke, durch die die Wasser der Ostmulden des niederen Maifeldes der Mosel zugeführt werden. Dem Nothbach, der mit über 15 km die größte Lauflänge aufweist, fließen von rechts und links zahlreiche kleinere und größere Wasseradern zu, darunter als längster der Polcher Bach mit über 10 km. Ihre Entwicklung und Anordnung ist so zu erklären, daß sich auf der ursprünglich annähernd gleichmäßigen Abdachung der Hauptterrassenflächen zur Mosel hin die Rinnsale zu einem Hauptfluß vereinigten. Dieser hat sich infolge der zunehmenden Wassermassen und tektonischen Bewegungen tiefer eingeschnitten und so mit Hilfe der Abschrägung der Gehänge durch Denudation allmählich eine Abdachung von allen Seiten zu sich hin erzeugt; ihr sind dann die Nebenbäche mit ihren Zuflüssen gefolgt. Das Einzugsgebiet des Nothbaches hat dadurch die Gestalt einer nach der Mündung zu geneigten Mulde erhalten, die sich wiederum aus zahlreichen Nebenmulden zusammensetzt. Diese laufen fächerförmig flußabwärts zusammen und gehen schließlich in die schon mehrfach erwähnte Talsenke über.

Alle Wasseradern haben eine geringe Laufentwicklung (= Verhältnis der Flußlänge zur Luftlinie), mit Ausnahme des Polcher Baches. Ihre sonstigen Erosionsverhältnisse sind wenig bemerkenswert. Vielfach sind sie geradlinig reguliert, um Sumpfwiesen und vermoortes Ackerland der Kultur zu gewinnen. In ihren Längsprofilen lassen sie ein unausgeglichenes Gefälle erkennen, sind also noch verhältnismäßig jung, was sich auch darin ausdrückt, daß ihre Querprofile erst die Form flacher Ursprungsmulden aufweisen. Die rückwärtsschreitende Erosion ist noch nicht bis in den Oberlauf der Bäche vorgedrungen. Typisch kommt die Eigenart der

Erosion bei den Hauptbächen, dem Nothbach und dem Polcher Bach, zum Ausdruck. Ersterer entspringt am Abfall der Maifeld-Ecke in 260 m Höhe im Unterdevon und weist, der Oberfläche entsprechend, sofort starkes Gefälle auf. Beim Eintritt in die diluvialen Lehme und Sande des niederen Maifeldes wird das Tal sumpfig, das Gefälle ganz gering. Der Bach ist hier gerade gelegt und in mehrere Arme geteilt. Die Talrinne erscheint als flache Mulde. Bei der Heidgersmühle verläßt der Bach die Mulde. Zu beiden Seiten tritt Unterdevon an den Bach; das Tal wird eng, das Gefälle steigt dabei auf 25 $^0/_{00}$ an. Auf der linken Seite nimmt er den Bach von Polch auf. Dieser greift rückwärts bis 315 m in die Maifeld-Ecke ein; er hat zunächst im Unterdevon der Rand-Abdachung starkes, im Alluvium der Mulde geringes Gefälle. Sein Unterlauf ist ebenfalls im Unterdevon scharf eingeschnitten; nach der Mündung hin nimmt das Gefälle wieder bis fast 25$^0/_{00}$ zu (69, S. 50). Auffallend stark ist beim Polcher Bach, veranlaßt durch den durchlässigen Boden in Verbindung mit der allgemeinen Oberflächengestaltung, die Laufentwicklung (1 : 1,2).

Der westliche Teil des niederen Maifeldes entwässert zur Eltz durch den 2,5 km langen Sevenicher Bach. Er nimmt einen hakenförmigen Verlauf. Sein Längsprofil ist wenig steil, aber unausgeglichen. Ebenso wie die Nothe fließt er in einer Mulde, die nach der Mündung hin steil V-förmig in den devonischen Untergrund eingeschnitten ist.

Die Hydrographie war der Besiedlung förderlich. An den Wasseradern, die selbst in heißen Sommern nie ganz versiegen, liegen, in Mulden eingebettet, zahlreiche Ortschaften; an den wasserreichen Hauptbächen, vorzüglich am Nothbach, auch viele Mühlengehöfte. Die Siedlungen sind von Obstbäumen umgeben, die in der weiten, flachwelligen, lößbedeckten Kultursteppe den Wald vertreten. Löß lagert besonders an den Rändern sehr dicht und gibt dort, wo die Gehänge steil sind, den Anlaß zum Anbau der fruchtbaren Böden in Kulturterrassen, denen lebende Hecken als Gehängeschutz dienen; so in der Umgebung von Rüber.

Das geographische Bild des niederen Maifeldes wirkt einförmig und wenig anziehend. Eintönig dehnen sich die Ackerflächen in den flachen Mulden, besonders im Herbst und Winter, wenn alles Leben erstorben ist, durchaus an niederrheinische Landschaften gemahnend. Damit fällt dieser Teil des Maifeldes aus dem Rahmen der übrigen Gesamt-Landschaft heraus.

c) Die Terrassen des hohen Maifeldes.

Scharf umgrenzt durch das Erosionstal der Eltz im *SW*, durch das der Mosel im *SO*, durch die Talsenke des unteren Nothbaches im *NO*, weniger scharf durch die Mulden des niederen Maifeldes im *NW*, nimmt das hohe Maifeld die *SW*-Ecke des Arbeitsgebietes ein. Sein Plateaucharakter hebt sich deutlich gegen die Flußtäler ab und erscheint durch die Bedeckung der Schotter mit Löß und stellenweise mit Bimssand schwachwellig. Die schildartigen Erhebungen bestehen regelmäßig aus Löß. Die Lößdecke tritt zwischen Moselkern und dem Elberbachtal in hohen Bänken bis an das Steilufer der Mosel heran und verleiht diesem Teil des Plateaus ein bedeutend höheres Aussehen als weiter östlich. In der Morphologie spielen Moselterrassen der Diluvialzeit die Hauptrolle. Zwischen Eltz- und Schrombertal sind aber auch Kieseloolithschotter in 280—300 m Höhe nachgewiesen. Reste des pliozänen Talbodens sind südlich von Münstermaifeld, in dem über 280 m aufragenden und orographisch deutlich hervortretenden Höhenrücken, der auch die Nebenwasserscheide Mosel-Eltz trägt, zu vermuten.

Die Hauptterrasse ist in klar erkennbaren Flächen am Rande von Mosel- und Eltztal erhalten. An der Eltz setzt sie in 260 m ein und sinkt bis zum Schrombertal auf 250 m. In einem jähen devonischen Steilrand fällt sie zu den jungdiluvialen Tälern, besonders zum Moseltal ab, das unten Wein, oben Buschwald trägt. Auf Felsklippen der oberen Mittelterrasse thront in 120 m Höhe die Burg Bischofstein, den an und für sich schon wuchtigen Charakter des Moseltales erhöhend.

Der tief eingeschnittene Schromberbach und seine Nebentäler teilen das hohe Maifeld in eine westliche und eine östliche Hälfte, zwischen Mörz und Kalt nur durch einen 800 m breiten Landrücken miteinander verbunden. In der Osthälfte sind Reste der Pliozänterrasse nicht mehr anzutreffen. Dafür nimmt die Hauptterrasse, nur von dem Schildrücken der Kolm (265 m) unterbrochen, an Ausdehnung und Breite bis zur Nothbachsenke zu. Wegen ihrer charakteristischen Ausbildung zwischen 260 und 240 m hat man ihr hier den Namen „Maifelder-Stufe" gegeben. Bei den Lehmer Höfen bilden bis zu 230 m steil emporragende Devonfelsen des Ober-Koblenz den mit Geröll, sandigem Löß und Bimssand bedeckten Terrassensockel und gleichzeitig den Steilabfall zur Nothbachsenke. Vom Windhäuserhof bis nach Moselsürsch begleiten fast tischebene, baumlose Hauptterrassenflächen das tiefeingeschnittene Nothbach- und Moseltal. Deutlich ist der Plateaucharakter der Maifelder Stufe auch auf dem Terrassenriedel zwischen Cattenes und dem Schrombertal . Die Kuppen der Kolm und des Kirchberges trennen die moselseitigen Flächen von den Mulden des niederen Maifeldes. Über Cattenes a. d. Mosel schiebt sich in die nach *O* geöffnete Bucht der Maifelder-Stufe 30 m tiefer das Mersberg-Plateau in 210 m ein, das einer jüngeren Stufe der Hauptterrassenzeit zuzurechnen ist, die nach Winningen a. d. M., wo sie gut ausgebildet, „Winninger Stufe" heißt. Die Trennungslinie gegen die Maifelder-Stufe ist im Gelände als mäßiger Steilanstieg zu erkennen. Die südliche Fortsetzung des Mersberg-Plateaus und damit der Winninger Stufe im hohen Maifeld sind die schmalen, terrassenartigen Ansätze zwischen den Kergeshöfen und dem Schäfereihof, die sich links und rechts des von Mörz kommenden Weges zu einer kleinen Ebene erweitern, sich nach dem Schrumpftal zu aber verlieren. Die Winninger Stufe der Hauptterrasse klingt an dieser Stelle aus. (43)

Auch die Mittelterrasse spielt im Abfall des hohen Maifeldes zur Mosel morphologisch eine Rolle. Reste der obersten Mittelterrasse (170 m) lassen sich als mehr oder weniger

breite Leisten über Löf, zu beiden Seiten des Elberbaches bei Hatzenport, und auch sonst auf Grund ausgestreuter Moselgerölle verfolgen. Auch die unterste Stufe der Mittelterrasse und Niederterrassenreste sind am unteren Ende der Gehänge als Vorsprünge erhalten. Sie stellen den Siedlungsraum für die am Fuße des hohen Maifeldes liegenden Moselorte: Moselkern, Hatzenport, Löf, Cattenes dar und tragen die sie verbindende Landstraße. Durch das Einschieben von jüngeren Terrassen wirkt der devonische Talhang der Mosel weniger schroff als weiter oberhalb. Vielfach ordnen sich die Terrassen zu einer Art Taltreppe an. Das hohe Maifeld entwässert zur Mosel, Eltz und zur Nothe. Zur Mosel fließen 7 Bäche, von denen der Schromberbach mit über 4 km Lauflänge und eigenartigen Erosionsverhältnissen für die Geomorphologie wichtig ist. Die höhere Lage des westlichen Teiles gegenüber dem östlichen kommen in der Laufrichtung von Schrumpf- und Elberbach zum Ausdruck. Die Gefällsknicke in deren Längsprofilen weisen auf tektonische und petrographische Sonderverhältnisse hin. Die anderen, zur Mosel fließenden Wasseradern eilen in kurzen steilen Schluchten ihrer Erosionsbasis zu. Auch die 3 Nebenbäche, die die Eltz aufnimmt, sind kurz und haben steile Längs- und schluchtartige Querprofile. Der Fischbach entwässert mit kurzem steilen Längsprofil den Nordabfall des hohen Maifeldes zur Talsenke an der unteren Nothe.

Durch die randliche Erosion sind die Hauptterrassenflächen an der Mosel in eine Anzahl von Riedeln aufgelöst, die besondere Bezeichnungen tragen: wie Wurzlei, Wandlei, Schrombertalberg, Guckeslei, Süßeberg, Hatzenporter Höhe, Rothenberg. Verlauf und Ausbildung der Wasserscheiden, die von Münstermaifeld radial ausstrahlen, entsprechen dem geologischen und morphologischen Bau. Daß die Nebenwasserscheide Mosel-Nothbach hart am Abfall zur Nothbachsenke liegt und von dem zur Nothe abfließenden Wasser noch wenig beeinflußt wurde, ist ein indirekter Beweis für die späte Ausbildung der Talsenke.

Die mit fruchtbarem Löß überzogene, flachwellige Ter-

rassenlandschaft des hohen Maifeldes ist ein Ackerbaugebiet ersten Ranges. Der Wald ist an die Täler gebunden. Die Siedlungsstellen sind durchweg morphologisch begründet (Mulden und Talausgänge).

d) Die Diluvial-Terrassen über Kobern-Gondorf und am untern Nothbach.

Im *N* des hohen Maifeldes schiebt sich in westöstlicher Richtung, orographisch scharf gezeichnet, eine etwa 1 km breite Talsenke vor, in die die untere Nothe ihr vielfach gewundenes und zerklüftetes Bett eingegraben hat. Nach *W* erbreitert sich die Senke und geht in das niedere Maifeld über.

An ihrem Nordrande klingt die Maifelder-Stufe der Hauptterrasse in schmalen Schotterplateaus flußabwärts aus und geht landeinwärts in die Stufe der Kieseloolithschotter über. Die Winninger Stufe, die am Ostrande des hohen Maifeldes schon auftritt, ist auch am morphologischen Aufbau der Landschaft am unteren Nothbach beteiligt; mit den übrigen, teilweise durch Rutschungen gestörten Diluvialterrassen bildet sie eine Taltreppe. Mittelterrassenreste sind besonders gut über Lehmen, am Ausgange der Nothbachsenke in 170 m, weniger gut am Südabhange des Weidenhofplateaus und weiter nordwestlich erhalten. Die Erosion des Noth- und Keverbaches haben sonst nur wenig von den Talböden der Mittelterrassenzeit übrig gelassen. Auf Resten der untersten Mittel- und Niederterrasse und auf dem Mündungskanal der Nothe sind in etwa 80 m die Ortschaften Lehmen und Gondorf entstanden. Die morphologische Bedeutung der Terrassen tritt am unteren Nothbach zurück hinter dem Einfluß junger tektonischer Bewegungen und der Wirkung des fließenden Wassers.

Die Nothe, als Hauptwasserader gleichzeitg die längste des ganzen Maifeldes, durchfließt in 5 km langem, vielgewundenem *OW*-Lauf die durch die Lehmen-Küttiger Verwerfung vorgezeichnete Senke und mündet bei Gondorf in die Mosel.

Bei Dreckenach beginnt im Unterdevon eine starke Mäanderbildung innerhalb der Talsenke. Das Bachbett prägt sich immer schärfer aus. Steil geböschte Devonhänge, z. T. mit Löß überlagert, beeinflussen das Querprofil. Weiter unterhalb gliedern Moselterrassen die Gehänge des Tales, dessen verhältnismäßig großes Gefälle eine Anzahl Mühlen ausnützen.

In der Erosion zweier Nebenbäche der Nothe, des Fischbaches und des Keverbaches, spiegeln sich Tektonik und Oberflächengestaltung noch deutlicher wieder. Der um 1,5 km lange Fischbach stürzt mit einem Durchschnittsgefälle von über 50‰ vom hohen Maifeld herab. Der Keverbach zeichnet sich durch große Lauflänge (8 km) bei mehrmaliger Änderung seiner Laufrichtung und durch eine Talstufe von 100‰ etwa 500 m vor seiner Mündung in die Nothe aus.

Nördlich vom Keverbach schiebt sich ein ziemlich breiter, sich verjüngender Hauptterrassenriedel in das Moseltal vor und trennt die Landschaft am unteren Nothbach von den Terrassen über Kobern. Der erwähnte Riedel wird von der Winninger Stufe in 185—205 m gebildet. Seine plateauartigen, mit Löß und Bimssand bedeckten Flächen senken sich nach der Mosel um 20 m. Landeinwärts werden sie überragt von kieseloolithtragenden Devonkuppen bei Lonnig. In muldenartigen Vertiefungen am Rande des Moseltales liegen drei Einzelhofsiedlungen.

Weiter im *NO* konvergieren die Wasseradern des Koberner Systems nach einer kurzen Moselstrecke von nur 600 m hin. Die Gegend erscheint dadurch in eine Anzahl Rippen aufgelöst, die sich alle zur Mosel hin abdachen. Von der halbkreisförmigen Höhenumrandung, die aus Terrassenresten aufgebaut, fällt die Oberfläche nach einem Zentrum ab und bildet eine in sich abgeschlossene morphologische Einheit, für die Schwarzer (78) den Begriff „Muschel" geprägt hat; die Ortschaft Kobern ist ihr natürlicher Mittelpunkt.

Die Hauptterrasse ist nur in Resten erhalten. Am Solliger Hof setzt die Maifelder Stufe steilwandig in 220 m auf, hier und am Euliger Hof morphologisch als Leiste wirkend.

Auch am Sauerbrunnen im Tal des Hohensteinbaches sind schmale Terrassenreste vorhanden. Die Schotterdecke zieht ununterbrochen von 245—200 m nach dem Zentrum der Landschaft hinab. Die Böden in den zentralen Teilen der Muschel bestehen aus Löß und Bims. Auf den Rippen zwischen den einzelnen Bächen sind Schottablagerungen nur selten. Von dem mittleren, stark erniedrigten Terrassenriedel aus beherrschen, umgeben von Weinbergen, die Ruinen Oberhof und Burg Kobern das Moseltal, das auch hier steil gegen die Hauptterrasse absetzt. Im *W* und *O* findet die Landschaft ihren oberen Abschluß in den pliozänen Höhen am Rosenberg (285 m). Die Mittelterrassen erscheinen 100 m tiefer als die Hauptterrasse. Unterhalb von Kobern, zunächst schmal und sich nach *N* erbreiternd, erweitern sie sich zu der buchtförmigen Mündungsebene um Kobern, die dem Obst- und Gartenbau dient. Dicht am Fluß ziehen sich Überbleibsel der Niederterrasse entlang, die, ebenso wie jene, landwirtschaftlich genutzt werden. In der Hauptsache haben 3 Bäche die Landschaft bei Kobern geformt: der längste von ihnen ist der Hohensteinbach mit 3,5 km. Wie der Keverbach nimmt auch er dem nördlichen pliozänen Talboden seinen Ursprung, während Solliger- und Mühlenbach, beide nur etwas über 1 km lang, ihre Wasser innerhalb der Hauptterrassenflächen in zirkusähnlichen Mulden sammeln.

Der Teil des Maifeldes über Kobern-Gondorf und am unteren Nothbach hat sehr abwechslungsreiche Oberflächenformen. Senke und Muschel, Taltreppen und devonische Steilhänge lassen das Gebiet, das morphogenetisch zusammengehört, auf den ersten Blick als Sonderraum aus den sie umgebenden, mehr gleichförmigen Terrassenhochlandschaften hervortreten. Der Wald ist, wie auch sonst im Maifeld, auf die Täler beschränkt; die menschliche Siedlung hat sich den Bodenverhältnissen angepaßt. Die kleinen Plateaureste können nur Einzelhöfen Wirtschaftsraum gewähren. Dörfer liegen am Ausgang der Täler (Verkehrslage), Mühlen in den Tälern (Wasserlage).

e) Die pliozäne Talruine am Karmelenberg.

Aus dem Stufenland über Kobern-Gondorf gelangt man nordwärts auf das Plateau am Karmelenberg, eine Hochlandschaft, die sich von der Mosel bis zur Nette erstreckt und die Hauptterrassengebiete im *SW* von denen im *NO* scheidet. Sie liegt in 280—320 m Höhe, 40—60 m höher als die umliegenden Gebiete. Schon dadurch kommt ihre geomorphologische Sonderstellung zum Ausdruck. Die Verbreitung von Kieseloolithschottern beweist, daß wir es mit einem pliozänen Talboden zu tun haben, der sich im *NW* zur Nette, im *S* und *SO* zum Nothbach und zur Mosel abdacht. Im *NO* geht er in die Hauptterrassengebiete der Maifeldspitze über. Dem Nordrand sitzt der Karmelenberg auf (380 m) und verleiht der Teillandschaft den Charakter einer Einzelbergebene. Südlich des Karmelenberges ist, geschützt durch widerstandsfähige vulkanische Gesteine, ein 3—4 qkm großes Plateaustück in 320 m unzerteilt erhalten geblieben, während sonst die von Mosel, Nothbach und Nette her einsetzende Erosion die Landschaft bereits stark aufgelöst hat. Nach *SW* läuft die pliozäne Talruine in einen kammartig zugespitzten, langgestreckten, flachen Rücken aus, der die Hauptwasserscheide Rhein—Mosel trägt und an der Dreitonnenkuppe noch einmal über 300 m ansteigt. Nach der Mosel zu herrschen kuppige Oberflächenformen vor. Der Kleiderberg (285 m), die Weißwack (288 m), die Bergkuppen südlich von Lonnig (280 m), der Chorsang (310 m), der Rosenberg (285 m) tragen noch pliozäne Schotter und machen den Eindruck von Restbergen, die aus dem pliozänen Talboden herausmodelliert sind.

Die Oberflächenformen sind aber weniger durch die ursprünglichen Aufschüttungen als vielmehr durch Erosion und Denudation des nach allen Seiten abfließenden Wassers bestimmt. Von ständig fließenden Wasseradern kommen in Betracht:

a) Im Moseleinzugsgebiet: Der Keverbach, der Langenbach, der Bellbach.

b) Im Netteeinzugsgebiet: Der Ruitscherbach, der Lochbach.

Das Längsprofil des Keverbaches weist innerhalb des pliozänen Talbodens nur geringe Gefällswerte auf (16—20‰). Sein Ursprungsgebiet ist von der Seiten-Erosion und Denudation zu einer fächerförmigen Mulde ausgestaltet worden, in der Lonnig liegt. Der Hohensteinbach, der in der Nähe des Achterspannerhofes in 260 m Höhe seine Wasser sammelt, hat den Südrand des Karmelenberger Plateaus erosiv geformt und nicht unwesentlich zur kuppenförmigen Ausgestaltung der Moselgegend mit beigetragen.

Langetal und Belltal weisen bei kurzer Lauflänge, die in der geringen Entfernung der Hauptwasserscheide von der Kobern-Winninger Moselschlinge begründet ist, steile Längsprofile auf (80‰). Das Ursprungsgebiet der Wasseradern ist ähnlich geformt wie die Umgebung von Lonnig und birgt die Weiler-Siedlung Wolken in sich. Der Ruitscherbach und der Lochbach haben den *NW* des Karmelenberger Plateaus in eine Anzahl Bastionen aufgelöst, die zuweilen an Terrassen gemahnen, ohne daß es infolge der Bimssandbedeckung möglich wäre, Schotter der Nette festzustellen. Ziemlich weit nach *S* noch ist die Wirkung der rückwärts schreitenden Erosion von der Nette her in dem pliozänen Talboden zu erkennen in flachen Mulden, die von Einzelhöfen als Siedlungsstelle benutzt worden sind. Bei Kaan und Kerben am Westrande der pliozänen Talruine befinden sich lößbedeckte Anebnungen in Höhe der Maifelder Stufe, die ich mit dem altdiluvialen Mosellauf quer durch das Maifeld in Zusammenhang bringen möchte. Die durch die Erosion bedingten Unebenheiten der Teillandschaft sind durch Überlagerungen von Löß und Bimsstein gemildert, sodaß der pliozäne Talboden trotz der Auflösung an den Rändern noch als flachwelliges Plateau erscheint. Durch große zusammenhängende Waldparzellen wird seine physisch-geographische Sonderstellung gegenüber den übrigen Teilen des Maifeldes noch mehr betont.

f) Die Diluvial-Terrassen in der Maifeld-Spitze mit den Vulkanen an der Nette.

Im *O* springt das Maifeld spitzwikling in das Senkungsgebiet des Neuwieder Beckens vor, im *W* bildet die pliozäne Talruine den Abschluß einer Terrassenlandschaft, die sich im *NW* von der Nette, im *SO* von der Mosel umflossen, am Rande des Neuwieder Beckens hinzieht und von Martiny (76) mit Maifeld-Spitze bezeichnet wird. Im Volke hat sich für das Gebiet auch noch die alte historische Bezeichnung „Bergpflege" erhalten, ein Name, der vielleicht mit ehemaligem Weinbau zusammenhängt (79 S. 16). An der Nette haben endogene Kräfte den einheitlichen morphologischen Aufbau gestört und verleihen dem *NW* ein vulkanisches Sondergepräge.

Den Hauptanteil an dem morphologischen Aufbau der Maifeld-Spitze hat die Hauptterrasse. Sie ist als Winninger und Ehrenbreitsteiner Stufe erhalten. Die Winninger Stufe setzt im *SO* über Winningen an der Mosel — daher ihr Name — in 200 m über dem Meeresspiegel, 140 m über dem Flußspiegel ein. Sie ist hier nur 1—2 km breit. Ihre fast baumlosen Flächen sind zur Mosel hin schwach geneigt. Unterbrochen wird ihr einheitlicher Verlauf durch ein nördlich von Winningen eingeschnittenes, kurzes, heute kein Wasser mehr führendes Seitental. Sonst werden ihre von Basalttuffen, Bimssand und Löß überlagerten einförmigen Plateaus nur noch belebt durch die Einzelsiedlung des Diestelbergerhofes und durch eine kleine Fichtenaufforstung am Heidberg über Winningen. Insofern tritt jedoch noch eine lokale Aenderung in der allgemeinen Oberflächenform auf, als sich bei Winningen eine bereits in 120 m Meereshöhe beginnende und vielfach durch Schuttmassen verunreinigte Bimssandüberlagerung in die Lücke des devonischen Steilrandes einschiebt, in dem die Hauptterrasse zum jungdiluvialen Moseltal absetzt. In einer abgeschrägten Fläche geht die Winninger Stufe am Schwellenberg bei Bisholder in die Ehrenbreitsteiner Stufe über. Der Verlauf der Höhenlinien zeigt an, daß sie auch weiter nach *N* ihre Fortsetzung fin-

det. Zwischen Bassenheim und Saffig treten Hauptterrassenflächen in 3—4 km Breite in gleicher Höhe wie über Winningen auf. Die s. g. Ehrenbreitsteiner Stufe (180 m Durchschnittshöhe) setzt, bei Bisholder beginnend, die lößbedeckten Terrassenplateaus über Güls, Metternich und Rübenach zusammen. Hier wird sie 2—3 km breit und fällt an der Mosel in einem devonischen Steilhang zum heutigen Flusse ab, während sie weiter nördlich, von Bimssand überlagert, allmählich in die Gebiete des Neuwieder Beckens und der Pellenz übergeht. Am Nord- und Ostabfall der Maifeld-Spitze ist das morphologische Bild auch durch jüngere Terrassenbildungen beeinflußt, soweit Löß und Bimssand nicht für eine Ausgleichung der Geländeformen gesorgt haben. So beleben besonders südlich der Rübenacher Höhe jüngere Terrassen das Landschaftsbild. Von dieser Höhe aus fällt das Gelände hangartig nach *NO* ein und bildet über der Mailust bei Bubenheim einen zungenförmigen Vorsprung in 110 m über N. N. An seinem östlichen Ende ragen devonische Klippen aus dem Untergrunde heraus, die mit Buschwald bestanden sind. Schotter der zweiten Mittelterrasse sind hier in Kiesgruben aufgeschlossen. Dieselbe Stufe der Mittelterrasse (110 m) läßt sich zwischen Güls und Lay trotz der Verschleierung durch Löß und Bimssand, infolge ihrer charakteristischen Ausprägung in den Geländeformen, vermuten. Nachgewiesen ist sie im Gülser Mühlental als kleine Aufschüttungsebene und nördlich von Lay, wo Gerölle auf einem Devonfelsen ruhen, der sich etwa 25 m über die heutige Talaue erhebt. Die unterste Stufe der Mittelterrasse greift südlich der Rübenacher Höhe in 85 m Höhe von der Rheinebene her als niedrige, fast völlig mit Bimsstein bedeckte Talstufe westlich tief in die Hauptterrasse hinein und schafft so eine sichelförmige Ausbuchtung. Sie tritt hier in Form weiter Verebnungsflächen auf (Bubenheimer Fläche), die nach unten in die Niederterrasse übergehen. Bei Güls ist dann die unterste Stufe der Mittelterrasse wieder bei dem morphologischen Aufbau des Kirschbäume tragenden, sanft geböschten Hanges, der von Bisholder herabzieht, mitver-

arbeitet. Ferner ist dieselbe Stufe als Leiste an verschiedenen Stellen des Moseltales, so bei Winningen, Güls und Metternich, erhalten. Die Reste der Niederterrasse ziehen sich am Ostrande der Maifeldspitze hart am Moselufer bis zur Mündung in den Rhein in 70 m Höhe hin. Die Ebnungen gehen dann in die Flächen des Neuwieder Beckens über und sind als Stufen morphologisch kaum mehr zu erkennen. Deutlich und etwa 100 m breit ist die Niederterrasse aber im Moseltal zwischen Güls und Lay, weniger deutlich am Röhrenhof bei Metternich.

Die Maifeld-Spitze entwässert im *S* zur Mosel, im *O* zum Rhein, im *N* zur Nette. Außer dem Gülser Mühlenbach zertalen noch eine Reihe von Wasserschluchten den devonischen Steilrand des Moseltals, so bei Winningen, Bisholder und Metternich, wodurch der Ostrand der Maifeld-Spitze auch vertikal gegliedert ist. Die Erosionsformen des Moselgebietes erscheinen noch bewegter durch den Wechsel von Prallhang und Gleithang zwischen Winningen und Metternich infolge des Mäandrierens des unteren, tief eingesenkten Abschnitts des Mosellaufes.

Nach *O* entwässern drei Bäche die Maifeld-Spitze: der Rübenacher Bach, der Bach von Kärlich, der Bach von Kettig. Sie erreichen ihre eigentliche Erosionsbasis, den heutigen Rheinlauf, von Natur aus nicht mehr, sondern versickern bei ihrem Eintritt ins Neuwieder Becken in den Bimssteinschichten und diluvialen Sanden. Man hat sie zum Rhein weitergeleitet, um die Sumpfniederungen am Ausgang der Tälchen trocken zu legen und landwirtschaftlichen Zwecken dienstbar zu machen. Durch die Erosion der genannten Bäche wird die aus mehreren Stufen aufgebaute Terrassenlandschaft der Maifeldspitze in eine Anzahl von Riedeln zerlegt. Der, an manchen Stellen tektonisch bedingte, randliche Abfall zu den Tal- und Beckenlandschaften erscheint durch die Mündungsbuchten der Bäche stark zerlappt und gegliedert. In den durch Solifluktion und Bimssandbedeckung sanft geböschten, z. T. mit Wald bestandenen Tälern und Mündungsbuchten liegen die Siedlungen:

Rübenach, Bubenheim, Kettig, Saffig und einige Mühlengehöfte.

Der westliche Teil der Maifeld-Spitze hat durch jungdiluviale vulkanische Kräfte ein morphologisches Sondergepräge erhalten. An der Nette, nördlich von Ochtendung, erheben sich aus der mächtigen Bimssanddecke die Wannen. Man unterscheidet 12 Schlackenkegel, von denen der Große Wannen 295 m hoch ist. Von hier aus zieht sich ein Lavastrom, auf dem die Burg Wernerseck liegt, hinab ins Tal der Nette, die seit dem Ausbruch der Lava ihr Bett etwa 17 m vertieft hat. Auch an der Ostseite ist ein Lavastrom ausgetreten, der sich in das Saffiger Tal nach der Rauscher Mühle ergossen hat und sich jenseits der Nette bis Miesenheim verfolgen läßt. Südlich von Ochtendung hat der Vulkanismus weithin sichtbar den Schlackenkegel des Karmelenberges aufgebaut. Auch in der Umgebung von Bassenheim haben Kräfte des Erdinnern Kuppen geschaffen, die mit Wald bestanden sind. Das Vulkangebiet an der Nette weist eine Formenwelt auf, die in den übrigen Teilen des Maifeldes nicht vorhanden ist. Mit ihren tektonischen und vulkanischen Sonderverhältnissen ist die Maifeldspitze ein Verbindungsglied zwischen der Laacher Vulkangegend und den Senkungsgebieten des Neuwieder Beckens und der Pellenz einerseits, den übrigen Teilen des Maifeldes andererseits. Auf den Lavaböden sind größere Waldparzellen erhalten geblieben. Die meist mit Bimssand bedeckten Böden der Hauptterrasse sind ergiebiges, wenn auch stark dungbedürftiges Ackerland.

C. Erklärendes Gesamtbild der Oberflächenformen.

Die Oberflächenformen des Maifeldes, wie sie sich aus der Betrachtung der morphologischen Teillandschaften ergeben, sind das Endprodukt des Zusammenwirkens endogener und exogener Kräfte: der Tektonik und des Vulkanismus, hauptsächlich aber der abtragenden und ablagernden Tätigkeit des fließenden Wassers.

Die Tektonik wirkt sich in der Morphologie des Nord- und Ost-Abfalles aus; sie ist in den Grundzügen einem System junger Flexuren und Verwerfungen zuzuschreiben, deren Auswirkungen an der Erdoberfläche durch spätere vulkanische Ereignisse, Terrassenbildung und Solifluktion verwischt wurden. Auch die Talsenke am Nothbach und die Mulden des niederen Maifeldes verdanken jüngeren Schollenbewegungen in Verbindung mit der Erosion und Denudation ihr heutiges morphologisches Aussehen. Terrassenanordnung und Zertalung bleiben gleichfalls ohne tektonische Beeinflussung unverständlich.

Der Vulkanismus ist im *NO* des Maifeldes morphologisch wirksam gewesen. Lavaergüsse, Schlackenberge, Bimssandmassen schufen an der Nette eine typische Vulkanlandschaft. Die Wannenköpfe bei Ochtendung, die Kegel und Kuppen bei Bassenheim sind monogene Schlacken- oder gemischte Vulkane, deren Eruptionsphasen im Diluvium liegen. Sie ragen nur 150—200 m über ihre Umgebung hervor, beherrschen aber, meist mit Wald bestanden, die Landschaft. Durchweg gehört zu jedem Vulkanberg ein Lavastrom, der am Fuße ausgebrochen ist. Die Berge selbst sind aus übereinanderliegenden Schichten von Schlacken und Aschen verschiedener Korngrößen aufgebaut, hier und da mit Lavablöcken und -Fladen durchsetzt; diese werden am Karmelenberg abgebaut. Der diluviale Vulkanrest auf der Kettiger Höhe, auf den Mordziol (61 S. 73) aufmerksam macht, erklärt z. T. die gestörten Verhältnisse der Hauptterrasse in seiner Umgebung. Die aufbauende vulkanische Tätigkeit hat Landschaftsbilder von seltener Formenschönheit geschaffen, die leider heute durch die Lava-, Schlacken- und Bimssandgewinnung vielfach verschandelt werden.

Von den exogenen Kräften haben in erster Linie die Wasser von Rhein und Mosel wie die ihrer Nebenflüsse die Oberfläche des Maifeldes geformt. Pliozäne Züge im Landschaftsbild weisen darauf hin, daß die Hauptflüsse schon seit dem Tertiär ihre formgebende Tätigkeit ausüben. Die Maifeld-Ecke im *NW* besteht aus einem erosiv stark um-

gestalteten Stück des tertiären Hochtalbodens. Wichtige Anhaltspunkte dafür sind die hydrographischen Verhältnisse der Eltz. Der rechte Winkel, den dieser Randfluß unterhalb Monreals beim Eintritt in das Maifeld bildet, erklärt sich, wenn man annimmt, daß der Rumpffläche der Eifel im Tertiär ein Hochtalboden vorgelagert war, der an seinem westlichen Rande die Wasser der Eltz der immer weiter sich südlich zurückziehenden Mosel zuführte. Auf der rechten Seite des heutigen Tales erheben sich die Rumpfhöhen der Eifel bis zu 500 m, auf der linken Seite liegen die Reste des Hochtalbodens in 360—400 m über N. N. Die flachen Rücken der Wasserscheide geben seine Höhenlage und Ausdehnung wieder; der unzerschnitten gedachte Talboden erstreckte sich südlich bis in die Gegend von Naunheim, nordöstlich bis nach Polch. In diesen Talboden obermiozänen Alters ist, stellenweise plateauartig erhalten, die Pliozän-Terrasse eingesenkt. Sie schiebt sich zwischen ihn und die Talböden der Hauptterrassenzeit ein. Im *SW* und *O* der Maifeld-Ecke sind tertiäre Verebungsterrassen zu erkennen. Im hohen Maifeld, deutlicher aber in der Umgebung des Karmelenberges, sind pliozäne Flußaufschüttungen in 280—310 m erhalten. Hier erscheinen sie als zusammenhängendes unzertaltes Plateaustück, nach den Rändern zu durch Ursprungsmulden und -Trichter gegliedert und in Kuppen aufgelöst. Die Kieseloolithschotter, die die Rücken und Kuppen in ungefähr gleicher Höhenlage bedecken, ermöglichen die Rekonstruktion des ehemaligen Talbodens, der 40—60 m höher liegt als die Talböden der Hauptterrassenzeit. Er hat ursprünglich das ganze Maifeld, mit Ausnahme der *NW*-Ecke, eingenommen, wofür auch seine Reste auf dem hohen Maifeld sprechen. Als höchste Erhebungen in der Landschaft tragen die pliozänen Talruinen die Wasserscheiden.

Das wesentlichste Formelement im Oberflächenbild sind die Talböden der Hauptterrassenzeit. Die Hauptterrasse erreicht im hohen Maifeld und am Neuwieder Becken ihre größte Ausdehnung. An anderen Stellen ist sie nur noch als Leiste oder stufenförmiger Ansatz zu erkennen,

besonders typisch im Stufenland über Kobern-Gondorf. Ihre Flächen sind gegen die Haupttäler hin geneigt. Steil, oft fast senkrecht fallen sie an einem Devonrand zum jungdiluvialen Moseltal ab. Am Rand des Neuwieder Beckens ist ihr Abfall durch Löß-, Bimssand und Solifluktion gemildert und erscheint zu sanft geneigten Hängen abgeschrägt. Denkt man sich alle Täler und sonstige Unebenheiten bis zur Hauptterrassenhöhe ausgefüllt, so würden die altdiluvialen Talböden den größten Teil des heutigen Maifeldes einnehmen.

Man kann 3 Hauptterrassenstufen unterscheiden:

1. Die Maifelder Stufe in 230—260 m über N. N., 170 bis 200 m über dem Flußspiegel,
2. die Winninger Stufe in 190—210 m bezw. 130—150 m,
3. die Ehrenbreitsteiner Stufe in 170—180 m bezw. 110 bis 120 m.

Diese Terrassenspaltung ist auf ungleiche Hebungsvorgänge während des Einschneidens von Rhein und Mosel zurückzuführen. Da sich der Süden der rheinischen Rumpfscholle im allgemeinen höher hob als der Norden, fand im Maifeld — hier noch verstärkt durch lokale Schollenbewegungen — eine Spaltung der Hauptterrassenböden statt; denn selbst kleinste Unregelmäßigkeiten in dem Emporsteigen des Sockels verursachten eine Vermehrung der Terrassen (43 S. 22).

Die Maifelder Stufe ist, wie schon der Name sagt, im Oberflächenbau des hohen Maifeldes auffallend vertreten. Bemerkenswert ist der plötzliche Gefällswechsel ihrer Stirnkante — von 260 auf 230 m — zwischen Hatzenport—Cattenes. Da sichere Merkmale einer Spaltung der Stufe fehlen, sucht Borgstätte (43 S. 26) den Grund dafür darin, daß die Tiefenerosion der Mosel durch die leicht zerstörbaren miozänen Ablagerungen begünstigt wurde, die im mittleren Teile des hohen Maifeldes eine weite Verbreitung besessen haben. In diesen, aus Kalkstein und Ton bestehenden Schichten mußte die einschneidende Wirkung des flie-

ßenden Wassers ein sehr viel tieferes Tal herstellen als oberhalb und unterhalb in dem festen devonischen Gestein. Eine wertvolle Stütze dieser Ansicht kann man darin finden, daß die Stirnkante sich in der Nähe der Lehmer Höfe fast wieder zu der Höhe emporhebt, die sie am Rothenberg bei Hatzenport einnimmt, so daß der Vorsprung der Maifelder Stufe ins Moseltal über Cattenes im Längsprofil als örtliche Vertiefung im Flußbett erscheint. Die Maifelder Stufe bildet in ihrem morphologischen Verlauf eine ruhig sich ausbreitende flache Aufschüttungsebene, westlich des Schrumpftales überragt von den Resten der Pliozänterrasse, im übrigen von einigen Lößkuppen gegliedert und nach dem Rande zu von Seitentälern und Schluchten zernagt. Im *O* der Maifeld-Ecke erscheint sie als breite Anebnung; auch in der Umgebung von Kerben sind einige terrassenähnliche Flächen in der Höhe der genannten Stufe erhalten, die für eine weit nach *NW* wirkende seitliche Erosion der Moselwasser, vielleicht sogar für den diluvialen Mosellauf quer durch das Maifeld in Nord-Süd-Richtung sprechen. Nordöstlich der Nothbachsenke klingt die Maifelder Stufe in schmalen leistenförmigen Schotterzügen aus.

Die Winninger Stufe liegt 20—30 m tiefer als der Talboden der Maifelder Stufe. Sie setzt östlich vom Schrumpftal über Löf, am südöstlichen Rande des hohen Maifeldes als schmale, leistenförmige Aufschüttungsebene ein und bildet bald darauf auf dem unteren Teile des Bleiden- und Mersberges kleinere Plateaus in enger Anlehnung an den höheren Talboden. Die genannten Terrassenansätze sind durch einen Steilhang von der höheren Staffel der Hauptterrasse getrennt und als erste Anfänge der weiter moselabwärts über Kobern und Winningen — daher der Name — ausgezeichnet entwickelten 190—210 m hohen Stufe der Hauptterrasse zu betrachten. Zwischen Gondorf und dem Rosenberg ist der Mantel ihres Diluviums durch Nebenflüsse und tiefe Schluchten zerschlitzt.

Durch die mannigfache Gliederung des Geländes und durch bald stärkere, bald schwächere Annagung der Ter-

rassenränder sind Schotterlager der Winninger Stufe in verschiedener Höhenlage angeschnitten. Ihre Stirnkante liegt über Gondorf in 180 m, am Solliger Bach in 195 m; das Gefälle ist also hier dem heutigen Stromlauf direkt entgegengerichtet. Ursache dieser eigenartigen Verhältnisse ist der Umstand, daß den diluvialen Wassern im Rosenberg und dem Höhenrücken östlich des Condertales zeitweise ein fester Riegel vorgeschoben war, der die Mosel zwang, in einer staubeckenartigen Erweiterung nach *N* auszuweichen und dabei stark zu mäandrieren. Die allgemeine Oberflächengestalt und das Vorkommen von tertiären Horizonten in 145 m Höhe deuten aber auch auf diluviale Schollenbewegungen hin, die in dieser Gegend, nahe der Lehmen-Küttiger Verwerfung, stattgefunden haben (43 S. 28). Moselabwärts findet die Winninger Stufe ihre Fortsetzung in dem Distel- und Heidbergplateau über Winningen; einen landseitigen Abschluß bilden die aufgeforsteten Hänge des Rübenacher Waldes. Der Verlauf der Höhenlinien deutet eine Verbindung der an der Mosel gelegenen Plateaus mit denen an der unteren Nette in gleicher Höhe sich hinziehenden Hauptterrassenflächen an.

Die Ehrenbreitsteiner Stufe, so genannt nach der Ehrenbreitsteiner Höhe auf dem jenseitigen Ufer des Rheines, legt sich im *NO* des Maifeldes vor die Flächen der Winninger Stufe. Die Plateaus des Schwellenberges bei Bisholder, des Heye- und des Kimmelberges zwischen Güls und Metternich und der Rübenacher Höhe gehören dieser untersten Stufe der Hauptterrasse an. Außer am Schwellenberg, wo sie deutlich bemerkbar an einer Schwelle in die Winninger Stufe übergeht, ist ihre Abgrenzung und Verbreitung in der Landschaft infolge der ausgleichenden Löß- und Bimssandhülle meist nur mit Hilfe ihrer Höhenlage (170 bis 180 m) durchzuführen. Außer der durch ungleichmäßige Hebung des Gebirges verursachten Gabelung läßt sich die Ausbildung der Ehrenbreitsteiner Stufe auch als spätere Abtragungserscheinung oder als Ausarbeitung einer Talweitung in den weniger widerstandsfähigen tertiären Untergrund am Neuwieder Becken erklären.

Das Ende der Hauptterrassenzeit bedeutet im Maifeld das Ende des Stadiums der breiten flachen Talböden. Die Mittel- und jungdiluvialen Terrassen bilden keine zusammenhängende Flächen mehr in dem morphologischen Aufbau, sondern sind nur an einzelnen Stellen als treppen- und stufenförmige Ansätze, Vorsprünge und Leisten vorhanden, die oft auf weite Strecken, besonders im Engtal der Mosel, ganz verschwinden. Während sie so an der großzügigen tertiär-diluvialen Flußterrassenlandschaft morphologisch nur eine untergeordnete Rolle spielen, werden sie von den am Fuße des Maifeldes sich hinziehenden Ortschaften als Siedlungsstellen bevorzugt. Entwicklung, Verbreitung und Anordnung der Terrassen im Maifeld und damit seiner auffallendsten morphologischen Züge erklärt sich aus der Hydrographie im Tertiär und Diluvium. Schon ein vorpliozänes Flußsystem schuf den Hochtalboden, dessen Reste wir in der Maifeld-Ecke vorfinden. Während des Pliozäns war fast die ganze Landschaft Erosions- und Aufschüttungsgebiet von Ur-Rhein, Ur-Mosel- Ur-Eltz und Ur-Nette, wovon aber nur Talruinen und einige Verebnungs-Terrassen Zeugnis geben. Deutlicher, wenn auch nicht immer eindeutig, läßt sich heute noch der Wirkungsbereich der altdiluvialen Flußwässer erkennen. Unter Berücksichtigung seitlicher Anebnungen in der Umgebung des niederen Maifeldes und der paßartigen Einsattelung bei Polch habe ich schon weiter oben ausgesprochen, daß die Mosel z. Zt. der Maifelder Stufe nach *N* in der Richtung Andernach sich einen Ausweg gesucht und gefunden hat. Die pliozänen Talruinen auf dem hohen Maifeld haben dabei im Sinne einer Bifurkation gewirkt, während die Pliozänhöhen am Karmelenberg den von *S* herankommenden diluvialen Moselwassern als Prallhang dienten. Erst nachdem die Mosel den festen Riegel im *O* völlig durchsägt hatte, erfuhr das Flußbett eine Vereinfachung und Vertiefung im Sinne seiner heutigen Gestalt. Die Einmündungsstelle der Mosel in den Rhein schob sich infolge der tektonischen Bewegungen am Neuwieder Becken immer weiter nach *N* und

O vor. Heute fließen die Flüsse am südlichen Becken-Ende zusammen, während sie sich, den natürlichen Bedingungen entsprechend, eigentlich mehr im *N* vereinigen müßten. Diluviale Nachsenkungen sind der Grund hierfür. Die analoge Hydrographie der unteren Nette mit dem der unteren Mosel hat zur Voraussetzung, daß beide ursprünglich auf der Hauptterrasse angelegt worden sind. Auch die Eltz mit ihren zahlreichen eingesenkten Mäandern ist ein epigenetischer, schon im Pliozän angelegter Fluß.

Durch die tertiär-diluviale Hydromorphologie sind einige Sonderformen entstanden. Das ehemalige Mündungsgebiet von Mosel und Nette im *NW* des Maifeldes ist ein durch das Abgleiten der erodierenden Wasser geformtes morphologisches Gebilde, das man mit „Eck" oder „Eckflur" bezeichnen kann, wofür ich den Namen „Maifeld-Ecke" vorschlage. Über Kobern-Gondorf und am unteren Nothbach geben die stufen- und leistenförmig angeordneten Diluvial-Terrassen dem Maifeld-Abfall das Aussehen einer Taltreppe. Die zirkusartige Talweitung über Kobern hat Ähnlichkeit mit der von Schwarzer (78) am Ostabfall des Hunsrücks festgestellten sog. „Muscheln". Für ihre Genese kommt folgende Erklärung in Betracht: Nachdem die Mosel den Riegel am Rosenberg durchsägt hatte, nagten ihre von *S* herankommenden Wasser den pliozänen Talboden am Karmelenberg, der sich ihnen als Prallhang entgegenstellte, in einem nach *S* geöffneten Mäander an. Nach Überwindung der Devonbarrière bei Winningen hatte der Fluß beim Einschneiden das Bestreben, seinen Lauf zu verkürzen; der Bogen des sich einsenkenden Mäanders wurde immer kleiner. Die Mäanderköpfe der einzelnen Flußphasen blieben zunächst erhalten. In dem Maße, wie die Mosel zurückwich, bildete sich in der Talweitung ein Entwässerungssystem aus, das seine Ursprungsmulden bis in den nördlich vorgelagerten pliozänen Talboden vorschob und nach einem gemeinsamen Mittelpunkt der halbkreisförmigen Bucht konvergierte. Dabei wurden die Ränder der alten Talböden abgeflacht, angenagt und bis auf

wenige Reste zerstört. Die sich entwickelnden Koberner Bäche wurden bei weiterem Einschneiden der Mosel nach dem Mittelpunkt des diluvialen Mäanderbogens fortgeschleppt. Sie münden jetzt als kurze Wasseradern radial angeordnet auf einer 600 m langen Strecke in die Mosel. Die Rippen zwischen den Tälern dachen sich nach dieser Stelle ab und laufen in der kleinen Mündungsebene zusammen, auf welcher der Ort Kobern liegt. Zum Vorherrschen eines dieser Nebentäler ist es noch nicht gekommen; ein Zeichen für die geringe morphologische Reife der „Koberner Muschel". Im stark gestörten Nettegebiet kann man gleichfalls Oberflächenformen beobachten, die als Anfänge beginnender Muschelbildung angesehen werden können.

Wir erörtern nun die heutigen hydromorphologischen Verhältnisse. Die Gesamtzahl der Bäche beträgt unter Ausschluß der 4 Grenzflüsse 51. Davon gehören 14 zum Einzugsgebiet des Rheines, 37 zu dem der Mosel. Sie haben folgende Lauflängen:

	im Rheineinzugsgebiet	im Moseleinzugsgebiet
11 unter 1 km	3	8
18 von 1—2 „	3	15
14 „ 2—4 „	6	8
5 „ 4—6 „	2	3
2 „ 6—10 „	0	2
1 über 10 „	0	1
51	14	37

Das Rheineinzugsgebiet mit 120 qkm hat eine Flußdichte von 0,26 auf 1 qkm, das Moseleinzugsgebiet mit 190 qkm eine solche von 0,48. Aus der Flußdichte kann man Rückschlüsse auf die Verkehrsdurchlässigkeit der einzelnen Teilgebiete ziehen. Die größte Dichte — gleichzeitig auch die größten Bäche — hat das niedere Maifeld mit 1,03; am geringsten ist sie auf dem tertiären Plateau am Karmelenberg mit 0,19 und auf den Hauptterrassenflächen der Maifeldspitze mit 0,24. In der relativ geringen Dichte der Ge-

samtlandschaft mit 0,39 — die Eifel hat 0,53 (63, S. 74) — spiegelt sich die Niederschlagsarmut des Maifeldes wieder.

Unter den Tälern nehmen das der Mosel, der Nette und der Eltz eine morphologische Sonderstellung ein, weil ihre Ursprungsgebiete außerhalb des tertiär-diluvialen Aufschüttungsgebietes liegen. Ihre Talfurchen sind schon vor dem Diluvium angelegt worden, während die eigentlichen Maifeldtäler erst nach der Diluvialzeit entstanden sind.

Die Mosel begrenzt das Gebiet im *SO* in einem tief eingeschnittenen, 33 km langen canjonartigen Engtal mit einem Durchschnittsgefälle von 0,36‰. Zwischen Niederfell und Cattenes ist ihre Laufrichtung durch eine streichende Verwerfung in den Koblenz-Schichten beeinflußt; der von Brodenbach bis Cattenes nach *N* fließende Fluß wendet sich bei Cattenes, wo er die erwähnte Verwerfung erreicht, sofort nach *NO* in deren Richtung um. Im übrigen hat er in offensichtlicher Diskordanz zur Geologie des Untergrundes sich ins Devon sein Tal eingearbeitet. In mehr oder weniger spitzen Winkeln durchquert er die einzelnen Stufen der Koblenz-Schichten, die auf seiner ganzen Laufstrecke Moselkern—Metternich—Koblenz auf beiden Ufern steile Felswände bilden, gegen die die Hochflächen an Steilrändern absetzen. Prallhänge und Gleithänge wechseln ab und bestimmen die Verteilung der Terrassen. Bei Kobern hat sich vor der Devonbarrière Rosenberg—Kondertal der Zwangsmäander eingesenkt, der, auf dem altdiluvialen Talboden angelegt, heute im Landschaftsbild des Moselgebietes stark auffällt. Die zahlreichen in die Mosel mündenden Bäche gliedern den Abfall des Maifeldes auch vertikal. Bei Moselweiß treten zunächst die rechten Talufer zurück; bei Metternich (Koblenz) tritt die Mosel dann endgültig ins Neuwieder Becken ein. Das Moseltal mit seiner abwechselungsreichen Morphologie, seinen Winzerorten und Burgen steht an Schönheit dem Rheintal nicht nach.

Die Nette hat ihr steilwandiges, 41 km langes Tal am *NW*-Rande eingeschnitten. Aus der tektonisch beding-

ten Talweitung bei Mayen hat sie sich, trotzdem ihr der Weg in die Pellenz offen stand, in die nach *N* abgesunkene Maifeldscholle ein mäanderreiches Durchbruchstal eingegraben. Bei der Burg Wernerseck tritt sie wieder in die Pellenz-Senke. Ein Lavastrom, den sie durchsägt, zeigt an, daß seit Ausbruch des diluvialen Vulkanismus ihr Bett etwa 17 m tiefer gelegt wurde. Ihr Gefälle wechselt zwischen 3‰ und 9‰. Die Mäander sind wie bei der Mosel auf Hauptterrassenflächen angelegt und dem heutigen Flußgefälle in keiner Weise mehr angepaßt. Mäanderterrassen sind nicht selten; dem Abgleiten des Flusses in die sich nach *N* senkende Scholle entsprechend sind sie auf der rechten Talseite deutlicher zur Ausbildung gekommen als auf der linken. Dasselbe gilt von den Spornen, Bastionen und Muschelansätzen. Die Talwände sind im gleichförmigen Hunsrückschiefer wenig gegliedert, um so weniger, als die Laufrichtung der Nette an vielen Stellen mit dem Streichen der Schichten und tektonischen Linien am Nordrande des Maifeldes zusammenfällt.

Die Eltz umfließt den *SW*-Rand mit 34 km Lauflänge. Beim Eintritt in die Landschaft biegt sie scharf rechtwinklig nach *S* um. Ihr Tal, das oberhalb Monreal im Streichen der Schichten verläuft, wird weiter abwärts bis zur Mündung in die Mosel Quertal. Die Gründe dafür sind in dem Urrelief des Gebietes zu suchen; auch das Mäandrieren des Flusses findet darin seine Erklärung. Mit wechselndem Gefälle (5—10‰) ist besonders der Unterlauf der Eltz scharf eingetieft; an der Mündung liegt er 220 m unter der Hochfläche des Maifeldes. In den meisten Talstrecken finden sich Mäanderterrassen, desgl. sohlenartige alluviale Absätze. Die Talhänge sind steil V-förmig profiliert. Es besteht ein Unterschied zwischen der Strecke Monreal—Pyrmont, die im Hunsrückschiefer eingearbeitet, zl. ebenmäßige Talwände aufweist und der Talstrecke, die, in den Koblenz-Schichten angelegt, wegen der ungleichmäßigen Petrographie viele Rippen und Vorsprünge erkennen läßt. Wie beim Mosel- und Nettetal haben auch im Eltztal die Nebenbäche eine ziemlich starke Zernagung und Zerlappung des Maifeldrandes

herbeigeführt. Die Burg Pyrmont liegt auf einem Vorsprung des Maifeldrandes, die Burg Eltz auf einem Umlaufberg des waldbestandenen Talgrundes.

Wie die antezedenten Randflüsse haben auch die Talfurchen der nachdiluvialen Maifeldbäche typische Erosionstäler. Geologie und Oberflächenbau haben ihnen Entwicklung und Richtung angewiesen. Maßgebend für die Ausbildung der Talformen waren in erster Linie die jeweilige Lage der Bäche zu ihrer Erosionsbasis und die petrographische Beschaffenheit des Untergrundes. Infolge ihrer größeren, weil von außen hereinströmenden Wassermassen, haben die Randflüsse ihr Bett schneller eingetieft als die Bäche des niederschlagsarmen Maifeldes. Diese Täler haben darum außergewöhnlich steile Durchschnittsgefälle; in kurzen steilen Gehängetälern besorgen sie die Entwässerung der Hochflächen. Fast alle haben sehr unregelmäßiges Gefälle; flache Gefällsstrecken wechseln mit steileren ab. Gefällsknicke und Stufen sind nicht selten; ein Musterbeispiel ist der Keverbach. Bei den Längsprofilen ist ein Steilabfall vom Oberlauf zur Mündung zu beobachten oder aber eine Steilstrecke führt vom Oberlauf zu einem flacheren Unterlauf hinab. Im ganzen gesehen zeigen alle Bäche in ihren Längsprofilen Entwicklungsstadien, die für Plateauflüsse zutreffen, wobei durchweg ein normaler Entwicklungsgang bei rückwärtsschreitender Erosion vorliegt. Petrographisch verursacht sind die Talstufen im Nettetal durch Lavaströme und in der Umgebung des Schrombertales, wo miozäne Schichten die Tiefenerosion beeinflußt haben. Das Querprofil der meisten Bäche ist V-förmig. Die Talstrecken im diluvial-tertiären Deckgebirge sind durchweg flacher profiliert als im devonischen Grundgebirge. Da es sich in der Regel um Quertäler handelt, sind sie im Devon auffallend steil V-förmig, felsig und mit Vorsprüngen übersät, besonders innerhalb der petrographisch verschiedenartig zusammengesetzten Koblenz-Schichten. Wo hingegen die Talfurchen dem Streichen der Schichten folgen oder gar den Hauptablösungs-

flächen gleichlaufen, wie im Gebiete der Hunsrück-Schichten, ist eine Verflachung der Gehänge eingetreten. Alle Täler sind Furchen- oder Kerbtäler, d. h. sie haben außer dem eingesenkten Flußbett keinen durchlaufenden Talboden mehr; nur hier und da, in Flußkrümmungen oder wo Seitentäler und Schuttkegel münden, sind Stücke eines alluvialen zu erkennen.

Am Ursprung der Gewässer haben sich in der Landschaft besondere Erosions- und Denudationsformen ausgebildet, die in ihrer Anordnung den Verlauf und die Formung der Wasserscheiden bedingen. Unschwer läßt sich bei den Längsprofilen die Stelle herausfinden, bis zu der die rückwärtsschreitende Erosion vorgedrungen ist. Auch im Querprofil wird dies deutlich. Von dieser Stelle bis zur Mündung zeichnen sich die Täler durch besonders steile Talgehänge aus, um so mehr, wenn die Tiefenerosion das Grundgebirge nach dem Talausgange zu erreicht. Rückwärts setzen sich die eigentlichen Täler in rundlichen, flachgeneigten Ursprungsmulden fort, die in den Ebnungen des Maifeldes entstanden, sich weiter rückwärts unter dem Einfluß flächenhafter Abspülungsvorgänge immer mehr verflachen.

Flache Ursprungsmulden und mehr steile -Trichter gliedern die Plateauflächen, soweit sie noch nicht durch die Täler in Riedel aufgelöst sind, die Tiefenerosion wurde durch Hebungsvorgänge mehrfach neubelebt. Dadurch war auch kleineren Rinnsalen die Möglichkeit gegeben, sich in den Boden der Ursprungsmulde einzuschneiden und diese immer weiter rückwärts zu verlegen. Ein Schulbeispiel ist das Gebiet des niederen Maifeldes, das, begünstigt von tektonischen Erscheinungen, die Form einer zerschnittenen Ursprungsmulde angenommen hat und einen morphologischen, wannenartigen Sonderraum innerhalb des Gesamt-Maifeldes bildet. Hier wie auch sonst im Maifeld sind die Ursprungsmulden bevorzugte Siedlungsstellen für den Menschen.

Lage und Form der Wasserscheiden ist von dem tertiär-diluvialen Urrelief abhängig. Die Hauptwasser-

scheide benutzt die tertiären Talruinen. Die Nebenwasserscheiden sind auf den Hauptterrassenflächen erst ausgebildet worden, als die altdiluvialen Entwässerungsverhältnisse durch ein jüngeres Abflußsystem ersetzt wurden. Die Wasserscheiden erscheinen im Landschaftsbild als flache Rücken, die älteren deutlicher ausgeprägt als die jüngeren, an manchen Stellen kammartig zugespitzt, so in der Maifeld-Ecke und am Karmelenberg. Eine Abhängigkeit von petrographischen Verhältnissen ist bei der einheitlichen Geomorphologie nicht vorhanden; allein die Kraft rückwärtsschreitender Erosion bestimmt den heutigen Verlauf von der Haupt- und den Nebenwasserscheiden.

Einen guten Gesamtüberblick über die Oberflächengestaltung erhält man, wenn man das Maifeld über den Kamm der Hauptwasserscheide schreitend von *O* nach *W* diagonal durchquert. Beginnt man die Wanderung bei Koblenz, so gelangt man aus dem Neuwieder Becken zunächst in das Stufenland der Maifeld-Spitze. Einförmig dehnen sich die Hauptterrassenplateaus bis zum Rande der Haupttäler. Deutlich ist die Winninger und Ehrenbreitsteiner Stufe zu unterscheiden. Bis zu der nur flach sich heraushebenden Wasserscheide hat die Erosion der zum Rhein und zur Mosel abfließenden Bäche die Flächen angegriffen und durch Ursprungsmulden geformt. Diese gehen im *NO* in langgestreckte Täler über und zerlegen die Landschaft in schmale Terrassen-Riedel. Im *W*. vermitteln die mit schönem Hochwald bestandenen Vulkankuppen bei Bassenheim den Übergang zu den Pliozänhöhen am Karmelenberg, durch einen mäßigen Steilanstieg von den diluvialen Talböden getrennt. Der Quarzitrücken des Winninger- und Rübenacher Waldes bildet den Abschluß der Hauptterrassenlandschaft an der Mosel, die weniger großräumig wirkt. Die Straße Koblenz—Polch führt über den sich nach *W* immer mehr erhebenden Rücken der Wasserscheide in die Reste des pliozänen Hochtalbodens am Karmelenberg. Während die Ostabhänge noch bewaldet sind, sind weiter westlich Weilersiedlungen und Feldfluren an die Stelle der ursprünglichen Waldlandschaft

getreten. Ursprungstrichter und -Mulden des Mosel-, Nothe- und Nette-Einzugsgebietes haben den ehemaligen tertiären Talboden in ein flachwelliges, an den Rändern kuppenreiches Plateau umgeformt. Der hier kammartig zugespitzte Rücken der Hauptwasserscheide trägt die alte Römerstraße, von der man große Teile des Maifeldes überschauen kann. Im *W* überblickt man bei guter Wetterlage die muschelartige Talweitung über Kobern-Gondorf, die Taltreppe am unteren Nothbach, den Steilabfall des hohen Maifeldes, die Mulden des niederen Maifeldes. Während im *O* der Blick durch Wald gehemmt ist, schaut man im *N* hinein in die bewegte Vulkanwelt an der Nette und bei Mayen. Unruhig bewegt ist hier der Oberflächenbau im Vergleich zu den übrigen Gegenden, wo nicht in dem Maße Tektonik und Vulkanismus sich in der Morphologie wiederspiegeln.

Gleich hinter der Dreitonnenkuppe senkt sich die Hauptwasserscheide auf Hauptterrassenhöhe (200 m), um dann im *NW* wieder größere Höhen zu erreichen. Diese paßartige Einsattlung bei Polch zwischen der Pliozänterrasse am Karmelenberg und der Maifeld-Ecke, über welche die am Rosenberg gestauten altdiluvialen Moselwasser dem Anscheine nach einen Ausweg nach *N* gefunden haben, wirkt in dem Gesamtbild als „morphologisches Fenster".

In allmählichem Anstieg gelangt man von hier aus in die Nordwestecke. Gut erkennt man dabei die Mulden des niederen Maifeldes. Von Einig ab biegt die Hauptwasserscheide in *NS*-Richtung um und durchquert, als langgestreckter Kamm immer wieder die Hauptverkehrswege tragend, den höchst gelegenen und ältesten Teil des Maifeldes, „die Maifeld-Ecke". Wählt man sich hier einen günstigen Standpunkt, so hat man einen guten Fernblick. Als sanftwellige Hochebene, deren einheitliche Abdachung zu Rhein und Mosel nur durch den Karmelenberg und seine Umgebung gestört wird, umrahmt von den Höhen der Eifel, des Hunsrücks und des Westerwaldes, liegt das Maifeld vor uns, durch den Mangel an Wald eintönig, in seiner Großformung einförmig, in seinen Kleinformen aber vielgestaltig. Vulkan-

berge und Devonkuppen, Mulden und Senken, Täler und Riedel, Terrassenflächen und -Stufen verleihen ihm eine Mittelstellung zwischen Ebenheit und Unebenheit. Klima, Pflanzen- und Tierwelt, aber auch die Kulturgeographie der Landschaft ist mit der eigenartigen Geomorphologie vielfach verkettet, wie wir aus den weiteren Betrachtungen noch erkennen werden.

4. Die klimatischen Verhältnisse.

Das Klima des Maifeldes, d. h. die atmosphärischen Erscheinungen, die häufig oder beständig auftreten und von Einfluß auf die Natur der Landschaft sind, entspricht in den Grundzügen dem der Rheinlande, besonders hinsichtlich des maritimen Einschlages in Bezug auf Temperatur und Niederschläge. Aus der Orographie und der Morphologie ergeben sich aber gewisse Eigentümlichkeiten.

Im Winter und Frühjahr wird Westdeutschland meist von ozeanischen Depressionen beherrscht, während auch noch im Sommer und Herbst die Antizyklone über dem Atlantischen Ozean wasserdampfreiche und kühle Luft dem westlichen Kontinente zuführt; dem Osten hingegen ist durch ein eigenes Windsystem die Seeluft abgeschnitten. Dementsprechend überwiegen auch im Maifeld das ganze Jahr Winde aus dem Westquadrant, und zwar im Sommer mehr nordwestliche, im Winter mehr südwestliche Luftströmungen. Der kältemindernde Einfluß der letzteren wird zuweilen durch scharfe Nordostwinde unterbrochen, die vereinzelte, meist nicht allzulange anhaltende Kälteperioden hervorrufen. „Die Maifelder hassen den Wind, der von Laach herüber pfeift“ (73 S. 23). Polis hat für die Umgebung des Neuwieder Beckens auch föhnartige Winde nachgewiesen (38/$_1$, S. 33). Der Wind, der westlich des hohen Venn in die Höhe steigt und dabei seinen Regen absetzt, fällt an der Leeseite, der Orographie entsprechend, herab, erwärmt sich dabei und zeigt als warmer, trockener Nordwestwind am Südostabhange der Eifel, in besonderem

Maße in den relativ am tiefsten gelegenen Gebieten des Maifeldes und des Neuwieder Beckens ähnliche Eigenschaften wie der Föhn. Tägliche lokale Ausgleichsströmungen sind die Talwinde, die meist gegen Abend, vorzüglich im Frühjahr und Sommer, die kühlere und schwerere Luft der Hochflächen durch die Seitentäler in die wärmeren Haupttäler und Niederungen mit den darüber lagernden lockeren Luftmassen zum Abfluß bringen. Dies hat eine Temperaturumkehr zur Folge, wobei die kalte, schwere Luft in den niedrigen Gebieten des Maifeldes Frostschäden im Obst- und Weinbau begünstigt, während die Hochflächen davon verschont bleiben.

Die Niederschlagsverhältnisse ergeben sich aus den Windverhältnissen und der orographischen Lage unseres Arbeitsgebietes. Bei den vorherrschenden Westwinden liegt das Maifeld im Regenschatten des hohen Venn und der Eifel. Die Rumpfhöhen und aufragenden Vulkane dieser Gebirgsabschnitte entziehen der Luft die Feuchtigkeit, ehe sie in die tief und im Zentrum des Rheinischen Schiefergebirges gelegenen Gegenden gelangt. Darum gehört unser Gebiet auch zu den trockensten Teilen der Rheinprovinz. Polis gibt für das Dezennium 1894—1904 für einzelne Orte folgende Niederschlagswerte an ($38/_2$ S. 27):

Ort	Höhe über N. N.	Regenhöhe in mm
Rübenach	130 m	559 mm
Bassenheim	177 „	598 „
Gondorf	72 „	562 „
Münstermaifeld	266 „	525 „
Polch	215 „	549 „
Mayen	235 „	580 „

Aus den Karten, die diesen Angaben beigefügt sind, ersieht man, daß das Maifeld 500—600 mm jährlichen Niederschlag erhält, seine zentralen Teile sogar nur 500—550 mm gegenüber 1000—1200 mm am Westabhange der Eifel. Diese Verhältnisse sind durch neuere Beobachtungen (67 S. 25), auch durch Karten des Aachener Observatoriums auf der Gesolei, Abt. Klima 1926, bestätigt. Für die Verteilung der Niederschläge ergeben sich aus den Niederschlags-

karten von Polis für das Dezennium 1886—1895 folgende Werte in mm und % der Jahressumme (31):

Frühling	unter 100 mm	= 18—20%
Sommer	150—175 „	= etwa 36%
Herbst	125—150 „	= 28—30%
Winter	unter 100 „	= 18—20%

Im Sommer — und zwar im Juni/Juli — fallen also prozentual die meisten Niederschläge. Das Minimum fällt durchweg in den Vorfrühling. Was die Form der Niederschläge angeht, so handelt es sich meist um Landregen. Gewitter treten nur in den Randtälern auf, im eigentlichen Maifeld sind sie selten. „Der Maifelder hört den Donner, sieht den Regen fallen und geht leer aus“ (73 S. 25). Das Ausbleiben des erfrischenden Regens wird von den Landwirten in heißen, trockenen Jahren, z. B. 1911, 1920 und 1921, bei den leicht austrocknenden Böden schmerzlich empfunden. 1911 hat es nach den Angaben des Leiters der Volksschule in Kehrig von Fronleichnam bis Herbstanfang nicht geregnet; ähnlich lagen die Verhältnisse in den Jahren 1920 und 1921. Der Hochsimmer bei Mayen (500 m), die Höhen bei Kaisersesch (450 m), der Karmelenberg (380 m), werden von den Bewohnern je nach der herrschenden Windrichtung bei sommerlichen Gewittern als Wetterscheiden angesprochen. Unwetter, Wolkenbrüche und Hagelschläge gehören auf den Maifeldhöhen zu den größten Seltenheiten. In Kehrig (Maifeld-Ecke) hat das letzte Unwetter nach den Angaben des dortigen Lehrers am 5. März 1912 stattgefunden. Nebel bilden sich mit Vorliebe in den Tälern und Niederungen der Landschaft, und zwar in den Übergangszeiten (Januar-März und August-November). Sie werden begünstigt durch die Talwinde, die die kalte Luft in die warm-feuchten Flußtäler zum Abfluß bringen und dabei den Kondensationsvorgang hervorrufen, der zur Nebelbildung führt. Es kann vorkommen, daß die niedrig gelegenen Gebiete des Maifeldes einen großen Teil des Tages in wallende Nebelschwaden eingehüllt sind, während auf den Höhen lachender Sonnenschein ausgebreitet ist. Schneefälle

sind in den höheren Lagen der Landschaft eine häufigere Erscheinung als im klimatisch begünstigten Rhein- und Moseltal. Mit dem Ansteigen nach *NW* zur Eifel nimmt die Wahrscheinlichkeit der Niederschläge in Form von Schnee zu; gefallener Schnee bleibt hier auch länger liegen. Einen Anhaltspunkt für die Beurteilung der Schneeverhältnisse gibt uns ein Vergleich der Gegend bei Kehrig (350 m) mit der bei Polch (215 m). Trotzdem die Entfernung der beiden Orte nur etwa 8 km beträgt, geht der Schnee in Kehrig 10—12 Tage später fort als in Polch; jenseits der Eltz, auf den Höhen bei Kaisersesch, bleibt er 8 Tage länger liegen als in Kehrig. Für das Rheintal gibt Polis (38/2) 24, für Kelberg in der Eifel (480 m) 44 Schneetage an, woraus sich Durchschnittszahlen auch für das Maifeld errechnen lassen.

Für den endgiltigen Charakter des Klimas, besonders im Hinblick auf die Temperatur, sind Bewölkung und Sonnendauer noch von Bedeutung. Die Isonephenkarte von Elfert (25) gibt für das Maifeld eine Jahresbewölkung von 55—60% an, die nach *NW* zur Eifel hin zunimmt. Die mittlere Sonnenscheindauer beträgt nach Eickhorn (87) für unser Gebiet: im Sommer täglich 4,55—4,45 Stunden, mit dem Ansteigen zur Eifel abnehmend auf 4,35 Stunden; im Winter 2,65—2,55 Stunden, ebenfalls mit der Annäherung an die Eifel abnehmend. Damit gehört das Maifeld, wie das ganze Rheinland, zu den sonnenreichsten Gegenden Deutschlands. Außer durch unmittelbare Bestrahlung und Sonnenscheindauer ist die Temperatur abhängig von dem maritimen Einfluß, der im Winter mehr zur Geltung kommt als im Sommer. Die verschiedene Erhebung der Landschaft, hervorgerufen durch Orographie und Oberflächengestaltung, führt naturgemäß zu merkbaren Unterschieden in den einzelnen Gegenden. Leider fehlen brauchbare Einzelbeobachtungen. In der Temperaturkarte der Rheinprovinz von Polis für die Jahre 1891—1900 (89) fallen die Abhänge des Maifeldes zum Rhein- und Moseltal innerhalb des Jahresmittels von +9°, während für den größten Teil der Landschaft + 8° bis 9° in Anrechnung gebracht

sind, die Nordwest-Ecke sogar innerhalb der Jahresisothermen + 7° bis 8° liegt. In den Karten der Temperaturverteilung gibt derselbe Verfasser folgende Werte an:

im Winter	+	1°	bis	2°	für niedriger gelegene Gebiete			
		0°	„	1°	für höher	„		„
im Frühling	+	9°	„	10°	bezw.	+	8° bis	9°
im Sommer	+	17°	„	18°	„	+	16° „	17°
im Herbst	+	9°	„	10°	„	+	8° „	9°

Die Wärmeschwankung zwischen Sommer und Winter beträgt demnach 16—18° Die sogen. Temperaturumkehr ist schon S. 53 besprochen.

Der klimatische Gegensatz zwischen den einzelnen Teilen der Landschaft wird noch anschaulicher beim Auswerten der phänologischen Karte des Frühlingseinzugs von Ihne (88). Der Frühling beginnt an den Abhängen des Rhein- und Moseltales in der Zeit vom 29. April bis 5. Mai, auf den mehr landeinwärts gelegenen Gebieten der Haupt- und Pliozänterrasse vom 5. Mai bis 12. Mai, in der Nordwest-Ecke gar erst zwischen dem 13. und 14. Mai. Frühfröste treten je nach der Höhenlage um den 20.—25. Oktober auf, Spätfröste um den 15.—20. April.

Als Hauptzüge des Klimas sind für das Maifeld hervorzuheben der mildernde Einfluß des Ozeans trotz seiner abgelegenen Position, die relative Niederschlagsarmut im Regenschatten der Eifel, verbunden mit großer Sonnenscheindauer, die flächenhafte Ausbreitung gleicher Temperaturen infolge der einheitlichen morphologischen Verhältnisse. Nicht zuletzt durch diese Eigenschaften des Klimas konnte sich das Maifeld zu dem Ackerbaugebiet entwickeln, das schon seit den ältesten Zeiten als Kornkammer der Rheinlande gilt.

5. Pflanzenleben und Tierwelt.

Pflanzenleben und Tierwelt des Maifeldes erhalten dadurch eine besondere Note, daß die Landschaft zum größten Teil einer Formation zuzurechnen ist, die Nehring schon im

Jahre 1890 mit dem bezeichnenden Namen „Kultursteppe“ belegt hat (56 S. 204). Die Entstehung von steppenartigen Landschaftsformen im Maifeld und seiner Umgebung ist in den geologischen und klimatologischen Verhältnissen begründet, wurde aber in historischer Zeit durch das fortgesetzt betriebene Roden neu angeregt. Seit der Ablagerung des Löß im Diluvium liegt der Steppencharakter fest. Zahlreiche Funde von Steppentieren in den Lößgruben bei Metternich (Koblenz), Mayen und Andernach ermöglichen diesbezügliche Rückschlüsse. In der diluvialen Steppenzeit scheint die erste Einwanderung mediterraner Pflanzen- und Tierformen stattgefunden zu haben; sie geschah durch die Täler der Rhone, Sâone, Maas und Mosel. In unserem trocken-warmen Gebiet fanden die südlichen Einwanderer ein ihnen zusagendes Klima und geeignete Nahrungsquellen. Mit fortschreitender Temperaturerhöhung ging die diluviale Steppenzeit allmählich in die Waldzeit über; auch das Maifeld wurde von Wäldern parkartig durchsetzt. Für die Ansiedlung des Waldes und für dessen in den Grundzügen noch heute bestehenden Verbreitung gaben die devonischen und basaltischen Böden bessere Entwicklungsbedingungen ab als der poröse Löß- und Bimssand. Deren Böden wurden, weil waldlos und außerdem fruchtbar, von dem in die Landschaft eindringenden Menschen als Siedlungs- und Kulturland bevorzugt. Im Laufe der Zeit wurde der Wald auch auf weniger guten Böden gerodet und diese bewirtschaftet. So entwickelte sich aus der offenen Naturlandschaft eine Kulturlandschaft mit weiten, baumarmen Ackerflächen, für die der Name „Kultursteppe“ sehr zutreffend ist.

Der Wald ist jedoch nicht völlig verschwunden. Ein Blick auf die Waldkarte zeigt noch größere Waldgebiete. Folgende Aufstellung, die mit Hilfe des Planimeters und der Anbauflächenerhebung vom Jahre 1925 angefertigt wurde, gibt einen ungefähren Überblick über seine Verbreitung in der Landschaft. (Tafel V.)

Teillandschaft	Flächeninhalt in qkm	Waldfläche in qkm	Waldbestand in %
1. Maifeld-Ecke	64	12,5	etwa 20 %
2. Niederes Maifeld	42	0.5	„ 1 %
3. Hohes Maifeld	48	6,0	„ 13 %
4. Landschaft über Kobern-Gondorf und am unteren Nothbach	21	2,5	„ 12 %
5. Höhen am Karmelenberg .	51	12,0	„ 24 %
6. Maifeld-Spitze mit Vulkanen an der Nette	84	10,5	„ 12 %
Gesamtfläche	310	44,0	etwa 14 %

Der Waldbestand von nur 14% der Gesamtfläche ist als sehr gering anzusprechen, um so mehr, wenn man bedenkt, daß Holzungen, Buschwald und Waldheide mit eingerechnet sind. Schöne zusammenhängende Waldflächen findet man eigentlich nur noch in der Umgebung des Karmelenberges, im Vulkangebiet an der Nette und in der Maifeld-Ecke. Der Zusammensetzung nach handelt es sich an den Talhängen um Eichenschälwald. Die erwähnten größeren Waldgebiete bestehen aus wechselnden Beständen von Laub- und Nadelbäumen; die ursprünglichen Buchen- und Eichenbestände sind schon stark durchsetzt mit neu aufgeforsteten Rottannen. Unterholz ist überall infolge der starken Nutzung nur wenig vorhanden. Landschaftlich bemerkenswert sind einige Kiefer- und Fichtenaufforstungen, die auf höher gelegenen Terrassen solche Stellen kennzeichnen, wo unwirtliche Schotterböden eine andere landwirtschaftliche Nutzung nicht mehr gestatten. Von einer geregelten Pflege der Waldbestände ist auch heute noch kaum die Rede. Staatliche oder kommunale Forsten gibt es nur in den Waldgebieten am Karmelenberg und in der Maifeld-Ecke. Durchweg haben die einzelnen Gemeindeangehörigen in der näheren oder weiteren Umgebung ihres Wohnortes Holzschläge als Privatbesitz, worin sie nur nach Maßgabe des eigenen Vorteils schalten und walten. Das ist dem natürlichen Pflanzen- und Tierleben zum Unsegen geworden. Bedenkt man, daß über 95% des Maifeldes in irgend

einer Form wirtschaftlich genutzt werden — Äcker 75%, Wald 14%, Wiesen 2%, Weinberge 2% — und daß nur 3—4% Öd- und Unland vorhanden ist, so braucht es nicht Wunder zu nehmen, daß in dem so fast ausschließlich von der Kultur in Besitz genommenen Gebiete die natürliche Flora und Fauna nach und nach erlischt oder schon erloschen ist. Soweit dies noch nicht geschehen, findet man bei dem trockenwarmen Klima südländische Pflanzen, die z. T. in der diluvialen Steppenzeit, z. T. in historischer Zeit durch den Menschen dorthin gelangt sind. Solche mediterrane Arten sind der dreilappige Ahorn, der Bux und die Stechpalme, die sich an den warmen Abhängen der Eifelberge nach Rhein und Mosel zu erhalten haben (56 S. 162). Mit zunehmender Höhenlage und Annäherung an die Eifel stellen sich Pflanzen subalpinen Charakters ein, so vor allem die Vertreter der Eifeler Steppenheide: Wollgräser, Erika, Ginsterstauden, Weißdornbüsche und vereinzelte Wacholdersträucher, die in der Maifeld-Ecke eigenartige Vegetationsbilder hervorrufen.

Dem Pflanzenleben entspricht das Tierleben des Gebietes. Durch das Roden und Lichten des Waldes und das Entfernen des Unterholzes wurden den meisten Waldtieren die Lebensbedingungen entzogen. Rot- und Damwild ist sozusagen völlig aus dem Maifeld verschwunden; vielen nützlichen Kleinvögeln sind die Wohnstätten genommen und gleicherweise ist ein ganzes Heer kleiner Waldbewohner aus dem Insektenreiche vertrieben. Als Vertreter südlicher Tiere kommt die Mauereidechse an den sonnendurchglühten Hängen des Moseltales vor. Zippammer, Haubenlerche und Goldammer, charakteristische Vögel der Kultursteppe, sind vom *O* nach *W* ins Maifeld zugewandert (68 S. 12). Als Kulturfolger — das sind solche Tiere, die mehr oder minder unmittelbar vom Menschen und seiner Umgebung abhängen — sind zu nennen: Das kleine Wiesel, die Wanderratte, die Hausmaus, der Rotschwanz, der Sperling, die Saatkrähe, die Hausschwalbe und das Rebhuhn (56 S. 205). Eigentümlich für die Kultursteppe

des Maifeldes sind zahlreiche Nager wie Hase, Kaninchen und verschiedene Mäusearten; sie finden in den lockeren Böden des Bims und Löß und dem trocken-warmen Klima günstige Lebensbedingungen und werden in manchen Jahren zur Plage. Gleich gute Entwicklungsbedingungen findet der Maikäfer, der, begünstigt durch das Fehlen der Kleinvogelwelt, in seinen Flugjahren an den Obstbäumen großen Schaden anrichtet. Als Reste eiszeitlichen Tierlebens seien angeführt die in den Bächen des Maifeldes lebende Forelle. Erwähnt sei auch der prächtige Apollo, ein von Sammlern höchst begehrter Falter, der noch in der Umgebung von Winningen an der Mosel angetroffen wird. Weitere Einzelheiten über Flora und Fauna gehören nicht in den Rahmen physisch-geographischer Betrachtungen.

6. Die natürlichen Kulturbedingungen.

Wie selten in einer Landschaft ist die physische Geographie bis zum heutigen Tage grundlegend für die Kulturgeographie des Maifeldes geblieben. Dies gilt besonders von seinen geologischen Verhältnissen. Im größten Teile des Gebietes bilden Löß- und Bimssandschichten einen äußerst günstigen Kulturboden; besteht doch die Bodenfläche schätzungsweise zu 50% aus Löß, zu 30% aus Bimssand und nur zu 20% aus Schichten des Devons, des Tertiärs und anderen vulkanischen Gesteinen. Vorzüglich der Löß gibt auf dem hohen Maifeld, dem niederen Maifeld und den Haupterrassenflächen des Moselgebietes infolge seiner günstigen physikalischen Eigenschaften sehr fruchtbare Ackerböden ab. Er ist ein milder, lockerer Lehm, der sich durch starken Kalkgehalt auszeichnet und eine große Aufnahmefähigkeit für Pflanzennährstoffe besitzt. Da fast gänzlich steinfrei, ist er leicht zu bearbeiten. In genügender Mächtigkeit bedeckt er die nassen Tertiärtone und die diluvialen Schotter, deren Bebauung sich vielfach erst durch die Lößbedeckung lohnt. Hänge, an denen Löß lagert, werden durch Anlage von Kulturterrassen der Bodennutzung dienstbar gemacht, wie wir

das im niederen Maifeld festgestellt haben. Trotz seiner Wasserdurchlässigkeit trocknet er wegen seines Lehmgehaltes nicht leicht aus, was ihm in dem ausgesprochenen Trockengebiete eine große Bedeutung verleiht. In den Lößgegenden ist schon sehr früh vom Menschen gesiedelt worden, was die steinzeitlichen Funde beweisen. Diese siedlungsgeographische Bedeutnug des Löß wird durch seine Ertragsfähigkeit und Abneigung gegen Waldvegetation verständlich. Lößböden eignen sich vorzüglich für den Anbau von Getreide; Weizenfelder verleihen, vom Klima begünstigt, den Lößgebieten im Maifeld eine typische Note. Auch die Bimssandböden sind für die Bodenkultur recht geeignet. Der N.-Osten, wo der Bimssand eine zusammenhängende Decke bildet, steht an Ertragsfähigkeit seiner Fluren nicht viel hinter den Lößgegenden zurück. Trotz geringer Porösität sind die Bimssandböden nicht unbedingt als dürr anzusprechen, da in den Poren und auch in den durchziehenden Britzbändern die Feuchtigkeit sich lange hält. Bimssand verwittert und zersetzt sich leicht und bildet einen äußerst lockeren, gut durchlüfteten Ackerboden. Er ist allerdings stark dungbedürftig, und schneller als auf Löß macht sich auf Bimssand das Gesetz vom abnehmenden Bodenertrag bemerkbar. In den heißen Sommern verdunstet die Feuchtigkeit rascher im Bims als in anderen Böden, wodurch sein Verbreitungsgebiet am ehesten unter Trockenheit und Dürre zu leiden hat. Bimssandgebiete sind heute durchweg waldfrei; doch haben sich auf ihnen, besonders an Berghängen, Reste einer ehemals größeren Verbreitung des Waldes erhalten. Sie sind, wie die Ausgrabungen in den Bimssandgruben zeigen, gleichfalls von dem Menschen seit recht frühen Zeiten bewohnt. Der Anbau von Kartoffeln herrscht auf den sandigen, gut durchlüfteten und sonnenwarmen Bimsböden vor, und liefert, vorausgesetzt, daß die sommerliche Trockenheit nicht überhand nimmt, gute Erträge. Im Gegensatz zum Löß- und Bimssand sind die Verwitterungsböden des Devons weniger ergiebig. Außer ihrer größeren flächenhaften Verbreitung in der Maifeld-

Ecke kommen sie nur an Berg- und Talhängen, von der Erosion und Denudation freigelegt, vor. Durchweg ziemlich flachgründig gelten sie als „kalte Böden", die das Wasser zäh festhalten und durch dessen Verdunstung stark auskühlen. Diese „Roggenböden" liefern einen weit geringeren Ertrag als die „Weizen- und Kartoffelböden". Dies kommt auch im Kulturbild der einzelnen Gegenden zum Ausdruck; man braucht nur die Devonlandschaft im *NW*, die Lößgebiete im *SW* und die Bimssandgegenden im *NO* im Sommer zu durchwandern. Dort, wo die Devonschichten sonnendurchglühte Hänge bilden, was hauptsächlich im Moselgebiet der Fall ist, hat man durch künstliche Terrassenbauten und in den Weinbergen auch durch Überlagerung mit Schiefergesteinen, die die Sonnenwärme festhalten, die wenig dicke Verwitterungserde vor Abschwemmung geschützt; hier wird Wein- und Obstbau betrieben. Soweit die Devonböden und Abhänge anderweitig nicht mehr genutzt werden können, sind sie mit Eichenschälwald oder Buschwald bestanden. Das geringe Öd- und Urland der Landschaft ist außer auf steinigen Schotterböden meist auf Devon anzutreffen. Die Quarzitkuppen und ihre Umgebung machen eine Ausnahme; sie tragen die schönsten Waldbestände, z. B. den „Alten Forst", „Koberner Wald". Außerdem geben die basaltischen Böden der Vulkankuppen günstige Standorte für größere Waldungen ab, so am Karmelenberg und an den Vulkanen an der Nette. Außer für die Landwirtschaft hat die Geologie auch für die gewerbliche Entwicklung der Landschaft Bedeutung gehabt. Die Gewinnung von Steinen und Erden gibt einzelnen Gegenden ein gewisses industrielles Gepräge. Wichtig sind in dieser Hinsicht die Tonlager bei Lonnig und bei Kettig-Kärlich, deren Ausbeute schon in vorrömische Zeit zurückreicht. Braunkohle hat in der Maifeld-Spitze nur zeitweise zu wenig ertragreichen Abbauversuchen geführt. Heute wird außer feuerfestem Ton, der weithin verfrachtet wird, noch Ockererde gewonnen, die von einer Kölner Farbenfabrik verarbeitet wird. Auf die Bimssandvorkommen stützt sich die

Herstellung von Schwemmsteinen, deren Schwerpunkt jedoch außerhalb des Arbeitsgebietes, in der Umgebung von Weißenthurm, liegt. Die Schlacken der Ochtendunger und Bassenheimer Vulkane finden als „Krotzen" beim Bau von Grotten usw. Verwendung und werden ausgeführt. Die Basaltlaven vom Karmelenberg werden beim Häuser- und Wegebau der näheren und weiteren Umgebung verwendet; die allenthalben im Maifeld anzutreffenden z. T. kunstvollen Wegekreuze sind durchweg aus Karmelenberger Basalt angefertigt. Die Dachschiefereinlagen im Devon gaben im Eltztal bei Gering, im Nettetal bei Trimbs und Welling und im Moseltal bei Cattenes die Veranlassung zur Entstehung einer nicht unbedeutenden Steinbruchindustrie. Nicht unerwähnt seien die zahlreichen Brüche in Devongegenden, die Steine zum Häuserbau liefern. Dort, wo andere Baustoffe zu schwierig zu beschaffen sind, verwendet man auch starkverlehmten Löß zur Herstellung von Ziegelsteinen, so besonders bei Metternich (Kreis Koblenz) und bei Mayen. Die Stellen, wo Steine und Erden gewonnen werden, erscheinen als Narben in der Landschaft, deren Aussehen dadurch häufig verunstaltet wird. Die geologischen Verhältnisse wirken sich auch im Siedlungsbild aus, insofern nämlich, als die Baustoffe, die beim Häuser- und Wegebau Verwendung finden, der geologischen Beschaffenheit der einzelnen Gegenden entsprechen: im Bimssandgebiet werden Schwemmsteine, in Devongegenden Schiefer und Grauwacke, in der Nähe von Vulkanen aber Basaltlaven und Schlacken zum Bauen verwendet. Eine Ausnahme machen die Lößgebiete, die nur in seltenen Fällen den fruchtbaren Lößlehm zu Ziegelsteinen verarbeiten, dafür devonische Bruchsteine, basaltische Laven, Schlacken und Schwemmsteine aus der Umgebung als Baustoffe einführen.

Ebenso wie die geologischen Grundlagen sind auch die Oberflächenformen wichtige natürliche Bedingungen für die Kultur des Maifeldes. Die Gestaltung des Erdbodens weist den Gewässern ihren Weg, stuft das Klima ab und wirkt auf die Lebewelt fördernd oder hemmend ein. Die vor-

herrschenden Ebungen ermöglichen eine leichte landwirtschaftliche Nutzung. Die Flußdichte 0,39, die den Grad der Zertalung wiedergibt, läßt das Maifeld gegenüber der Eifel (Flußdichte 0,53) als ein verhältnismäßig wegsames Gebiet erscheinen. Schon in römischer Zeit wird es von wichtigen Straßen durchquert; auch dem modernen Straßenbau stellen sich keine großen Hindernisse entgegen. Zwar ist die starke Zertalung im Mosel-Einzugsgebiet dem westöstlichen Durchgangsverkehr nicht förderlich, dafür erleichtern die zahlreichen Nebentäler aber den Verkehr zwischen der Terrassenlandschaft und dem Rhein- und Moseltal. Auch die in den 1880er Jahren angelegte Maifeld-Bahn Koblenz-Polch-Mayen nimmt in ihrem Lauf auf die Morphologie Rücksicht. Die Linie meidet das stark zertalte Moselgebiet, umgeht die tertiären Reste des Karmelenberger Hochplateaus und der Maifeld-Ecke und hält sich auf den Terrassen der Maifeld-Spitze und der Nette. Von Polch ab folgt eine Nebenstrecke dem Rande der wannenartigen Mulde des niederen Maifeldes bis Münstermaifeld. Ähnliche Beobachtungen kann man bei der neu ausgebauten Straße Koblenz-Rübenach-Bassenheim-Ochtendung-Mayen machen, während die alte Römerstraße Koblenz-Polch-Kehrig auf dem Kamm der Hauptwasserscheide über die höchsten Erhebungen der Landschaft verläuft. Enge Beziehungen bestehen zwischen Lage und Verteilung der Siedlungen und Oberflächengestalt. Die Hauptterrassenflächen sind vom Menschen wegen ihrer Großzügigkeit, verbunden mit günstigem Klima, als Siedlungsraum bevorzugt, während die tertiären Höhen eine geringere Siedlungsdichte aufweisen; jüngere Terrassen kommen unter besonderen Voraussetzungen als Siedlungsstellen in Betracht. Fast alle Ortschaften des Maifeldes liegen in flachen Ursprungsmulden und -Trichtern. Hier war gleichzeitig die Nähe des Wassers — in dem niederschlagsarmen und trockenen Gebiete sehr wichtig — und ein gewisser Schutz vor Wind und Wetter der Anlage menschlicher Wohnstätten günstig. Typisch ist in dieser Hinsicht das niedere Maifeld; innerhalb der stark

zerschnittenen Mulde des Nothbaches liegt fast in jeder Nebenmulde einer der vielen Wasseradern ein Dorf. Eine günstige Siedlungsstelle bietet auch die Einmündung der Nebentäler ins Tal der Mosel oder des Rheins; hier hat in erster Linie die Verkehrslage zur Gründung von Ortschaften geführt, die von der natürlichen Schutzlage der Mündungsbuchten profitieren. Das starke Gefälle der Maifeldbäche wird von Mühlen ausgenützt, die fast in allen Tälern anzutreffen sind; mit dem Vordringen der Elektrizität haben sie an Bedeutung eingebüßt. Am Wasserfall der Nette bei der Rauschermühle ist vor einem Jahrzehnt ein Elektrizitätswerk entstanden, das große Teile des Maifeldes mit Licht und Kraft versorgt.

Zur Geologie und Morphologie kommt als weiterer grundlegender Faktor der Kulturgeographie das Klima. Das Maifeld gehört zu den sonnenreichsten Gegenden Deutschlands und zu den klimatisch bevorzugtesten der Rheinlande. In Verbindung mit den günstigen Boden- und Oberflächenverhältnissen fördert die Gunst des Klimas alle Arten der Bodenkultur. So konnte unser Gebiet ein hervorragendes Weizen- und Kartoffelland werden, aber auch der Obst- und Weinbau findet günstige Vorbedingungen. Letzterer hat sich — bei ehemalig größerer Ausdehnung — nur noch in günstigen Lagen des steilwandigen, sonnendurchglühten Moselgebietes erhalten. Die Obstbaumzucht ist heute aber über das ganze Maifeld verbreitet. Man findet sie vorzüglich in den Hausgärten und der näheren Umgebung der Siedlungen; aber auch die Ränder der Chausseen sind unter dem Einfluß behördlicher Maßnahmen mit Obstbäumen eingesäumt, die gute Erträge liefern. Einzelne Gegenden sind schon seit langer Zeit wegen ihres Obstreichtums bekannt, so die sonnenwarme Umgebung von Polch und die Ortschaften des niederen Maifeldes wegen ihrer zahlreichen Apfelbäume und die klimatisch noch günstiger gelegenen Abdachungen zum Neuwieder Becken bei Kärlich, Kettig, Mülheim und zum Moseltal bei Metternich-Güls wegen ihrer ausgedehnten Kirschhaine. Hemmend wirkt das trockene Klima auf die

Viehzucht. Natürliche Wiesen und Weideplätze stehen nur in geringem Maße zur Verfügung. Erst seitdem man im 17./18. Jahrhundert zur Stallfütterung überging und den Mangel an natürlichen Futtermitteln durch den Anbau von Hafer, Klee, Luzerne, Rüben beseitigen lernte, ist auch die Pferde- und Rinderzucht des Maifeldes bekannt geworden.

Die Bedeutung des natürlichen Pflanzen- und Tierlebens für die Kultur unserer Landschaft tritt gegenüber den besprochenen natürlichen Faktoren zurück. Die Waldarmut hat zu einer eigenartigen Besitzverteilung der Waldbestände geführt; diese sind unter die einzelnen Gemeindeangehörigen aufgeteilt, während die Gemeindewaldungen weit entfernt von der Gemarkung in der Eifel liegen. Mit der Holzarmut steht in Zusammenhang, daß Fachwerkbauten äußerst selten sind; der Steinbau hat sich statt dessen frühzeitig in der Landschaft durchgesetzt.

Vor der Besatzungszeit waren einzelne Gegenden, so das hohe Maifeld und die Maifeld-Spitze, noch ergiebige Jagdgründe für Niederwild. Der Schaden, den das natürliche Tierleben — außer Hasen und Kaninchen sind Feldmäuse und Maikäfer große Schädlinge — in der Kulturlandschaft des Maifeldes anrichet, ist zeitweise recht beträchtlich.

Die Voraussetzungen einer gewerblichen Entwicklung sind nur in geringem Maße (Industrie der Steine und Erden) gegeben. Das Maifeld ist und bleibt kraft seiner natürlichen Kulturbedingungen ein landwirtschaftliches Gebiet ersten Ranges. Dem Handel und Verkehr kamen stets die Wegsamkeit und günstige Verkehrslage im Herzen der Rheinlande zu statten.

Alle natürlichen Grundlagen waren damit gegeben, daß sich das Maifeld zu dem bevorzugten Wohn- und Wirtschaftsraum entwickelte, als der es uns in allen Zeiten begegnet. Neben den physisch-geographischen haben aber auch noch Faktoren, die im Wesen des Menschen begründet sind: Intelligenz, Wille, Wirtschaftsweise, staatl. Organisation u. a. m. seine Kulturentwicklung in weitgehendem Maße bestimmt. Alle diese Zusammenhänge und Be-

ziehungen mögen in anthropogeographischen Untersuchungen Beachtung finden.

Literaturverzeichnis.

Vorbemerkung:

Die Literatur ist systematisch und chronologisch geordnet und mit laufenden Nummern versehen. Die im Text eingefügten Zahlen mit Seitenangaben (z. B. 93, S. 6) verweisen auf die laufende Nummer des Literaturverzeichnisses.

Abkürzungen:

G. Z.	bedeutet	Geographische Zeitschrift.
P. M.	„	Petermanns Mitteilungen.
Z. G. E.	„	Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde.
G. A.	„	Geographischer Anzeiger.
Rh.	„	Die Rheinlande in naturwissenschaftlichen und geographischen Einzeldarstellungen, herausgegeben von C. Mordziol, Braunschweig.
F. d. L. u. V.	„	Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde.
J. Pr. G. L.	„	Jahrbuch der Preuß. Geol. Landesanstalt.
Z. d. G. Ges.	„	Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft.
G. R.	„	Geologische Rundschau.
N. J. f. M. G. u. P.	„	Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie.
V. N. V.	„	Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalens.
S. N. V.	„	Sitzungsbericht des V. N. V.

A) Physischgeographische Werke und Abhandlungen.

1. Allgemeines.

1. F. v. Richthofen: Führer für Forschungsreisende. Berlin 1886.
2. Em. Kayser: Lehrbuch der Geologie. 2. Bd. 4. Auflage. Stuttgart 1911/12.
3. A. Hettner: Alter und Form der Täler. G. Z. 18. 1912.
4. W. Salomon: Die Bedeutung der Solifluktion für die Erklärung deutscher Landschafts- und Bodenformen. G. R. 7. 1916.
5. J. Sölch: Epigenetische Erosion und Denudation. G. R. 9. 1918.
6. A. Hettner: Die Oberflächenformen des Festlandes. Leipzig-Berlin 1921.
7. M. Eckert: Die Kartenwissenschaft I. Leipzig. (Ueber morphologische Karten.) 1921.
8. R. Sokol: Die Flußterrassen. G. R. 12. 1921.

9. J. Moscheles: Ueber Eckfluren und andere Probleme der Talbildung. G. R. 13. 1922.
10. A. Philippson: Grundzüge der allgemeinen Geographie. Morphologie II. Bd. Leipzig 1923/24.
11. H. Schmitthenner: Die Entstehung der Dellen und ihre morphologische Bedeutung. Zeitschrift für Geomorphologie, Bd. I. Leipzig 1926.

2. Spezielle rheinische Literatur.

12. P. Wirtgen: Das Nettetal, die Vulkane von Mayen und Laach. (Stramberg, Rheinischer Antiquarius, Koblenz 1856, S. 109 ff.) 1856.
13. H. v. Dechen: Die vulkanische Einzelgruppe von Ochtendung. V. N. V. 19. 1862.
14. P. Wirtgen: Ueber ein Vulkanvorkommen bei Bassenheim. V. N. V. 21. 1864.
15. P. Wirtgen: Ueber die Vegetation der hohen und der vulkanischen Eifel. 2. Bd. Bonn 1864/65.
16. L. Dresel: Geognostisch-geologische Skizze der Laacher Vulkangegend. Münster 1871.
17. G. Angelbis: Die Entstehung des Neuwieder Beckens. J. Pr. G. L. 2. 1882.
18. H. v. Dechen: Erläuterungen zu der geologischen Karte der Rheinprovinz. 2 Bd. Bonn 1870.
19. W. Liebering: Beschreibung des Bergreviers Koblenz. I. Bonn 1883.
20. W. Dunker: Beschreibung des Bergreviers Koblenz. II. Bonn 1884.
21. H. Grebe: Ueber die Verbreitung vulkanischen Sandes auf der Hochfläche zu beiden Seiten der Mosel. J. Pr. G. L. 5. 1885.
22. H. v. Dechen: Geognostischer Führer durch die Vulkanreihe der Vordereifel. Bonn 1886.
23. J. Ziegler: Niederschlagsbeobachtungen in der Umgebung von Frankfurt a/Main nebst einer Regenkarte der Main- und Mittelrheingegend. Frankfurt 1886.
24. J. v. Hann: Die Verteilung des Luftdrucks über Mittel- und Südeuropa. Wien 1887.
25. P. Elfert: Die Bewölkung in Mitteleuropa. P. M. 36. 1890.
26. E. Kayser: Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Preußen, Blatt Koblenz. 1892.
27. O. Follmann: Die Eifel. F. d. L. u. V. Bd. VIII, 3. 1894.
28. H. v. Dechen u. H. Rauff: Geologische und mineralogische Literatur der Rheinprovinz bis 1866 mit Sachregister. 1887—1896.
29. P. Moldenhauer: Die geographische Verteilung der Niederschläge im nordwestlichen Deutschland. F. d. V. u. L. Bd. IX, 5. 1896.
30. A. Dronke: Die Eifel. Köln 1899.
31. P. Polis: Die Niederschlagsverhältnisse der mittleren Rheinprovinz und der Nachbargebiete. F. d. V. u. L. Bd. XII, 1. 1900.
32. J. Pesch: Die Vordereifel. Euskirchen 1901.
33. A. Philippson: Zur Morphologie des Rheinischen Schiefergebirges. (Verh. d. XIV. Geogr.-Tages zu Köln.) Berlin 1903.

34. O. Münch: Ueber die Erosionstäler im unteren Moselgebiet. Diss. Gießen 1905.
35. E. Kaiser: Pliozäne Quarzschotter im Rheinischen Schiefergebirge zwischen Mosel und niederrheinischer Bucht. J. Pr. G. L. 28, 1. 1907.
36. M. Körnicke u. Fr. Roth: Eifel und Venn, eine pflanzengeogr. Skizze. Jena 1907.
37. O. Münch: Das Erosionstal der unteren Mosel. (Beil. z. Jahresber. Realschule Oppenheim.) 1907.
38. P. Polis: 1. Erläuternder Text zur Temperaturkarte der Rheinprovinz von 1881—1900. Essen. — 2. Erläuternder Text zur Niederschlagskarte der Rheinprovinz für die Periode 1894—1903. Essen 1905/08.
39. C. Mordziol: Unsere Kenntnis der pliozänen Flußschotter (Kieseloolithe) im Rheintal zwischen Bingen und Koblenz. Sonderabdruck a. d. Monatsberichten der D. G. Ges. Bd. 60. 1908.
40. K. Oestreich: Studien über die Oberflächengestaltung des Rheinischen Schiefergebirges. P. M. 54/55. 1908/09.
41. E. Kaiser: Die Entstehung des Rheintales. (Verh. der Ges. deutscher Naturforscher und Aerzte. 80. Verslg. zu Köln, I. Teil.) 1909.
42. C. Mordziol: Ueber die Parallelisierung der Braunkohlenformation im Rheinischen Schiefergebirge mit dem Tertiär des Mainzer Beckens und über das Alter der Cerithienkalkstufe. V. N. V. 66. 1909.
43. O. Borgstätte: Die Kieseloolithschotter und Diluvialterrassen des unteren Moseltales. Diss. Gießen. 1910.
44. R. Lepsius: Geologie Deutschlands. II Teile. Stuttgart 1887/92, 1892/1910.
45. C. Mordziol: Ein Beweis für die Antezedenz des Rheindurchbruchtales nebst Beiträgen zur Entwicklungsgeschichte des Rhein. Schiefergebirges. Z. G. E. 45. 1910.
46. C. Mordziol: Die geologischen Grundlagen der tertiären und diluvialen Entwicklungsgeschichte des Rhein. Schiefergebirges. G. R. I. 1910.
47. B. Dietrich: Morphologie des Moselgebietes zwischen Trier und Alf. V. N. V. 67. 1910.
48. W. Kranz: Hebung oder Senkung beim Rhein. Schiefergebirge. Z. d. G. G. Monatsberichte. 1911.
49. A. Leppla: Das Diluvium der Mosel. J. Pr. G. L. 31, 2. 1911.
50. S. Martius: Beitrag zur Frage nach dem Ursprung der weißen Bimssandtuffe. V. N. V. 68. 1911.
51. C. Mordziol: Die Austiefung des Rheindurchbruchtales während der Eiszeit. Rh. 1. 1912.
52. O. Follmann: Die Eifel. (Land und Leute.) Monographien zur Erdkunde Nr. 26. Bielefeld-Leipzig 1912.
53. P. Polis: Deutsches Meteorologisches Jahrbuch. Veröffentl. des Meteorol. Observatoriums Aachen. Karlsruhe. Jahrgänge bis 1913. 1913.
54. J. Jakobs: Wanderungen und Streifzüge durch die Laacher Vulkanwelt. Rh. 2. 1913.
55. M. Koernike: Pflanzenschutz in der Eifel. Eifelfestschrift. 1913.

56. O. le Roi und A. Reichensperger: Die Tierwelt der Eifel in ihren Beziehungen zur Vergangenheit und Gegenwart. Eifelfestschrift. 1913.
57. K. Oestreich: Die Oberfläche des Rheinischen Schiefergebirges. G. A. 14. 1913.
58. K. Stamm: Entstehung der Oberflächenformen der Eifel. Eifelfestschrift. 1913.
59. N. Tillmann: Die Vulkane der Eifel und die Notwendigkeit ihres Schutzes. Eifelfestschrift. 1913.
60. D. Wandhoff: Die Moselterrassen von Zeltingen bis Kochem. Dissert. Gießen 1914.
61. C. Mordziol: Geologische Wanderungen durch das Diluvium und Tertiär der Umgebung von Koblenz. Rh. 5. 1914.
62. O. Follmann: Abriß der Geologie der Eifel. Braunschweig 1915.
63. E. Tillmann: Orometrie der Eifel. Dissert. Bonn 1915.
64. F. A. Jungbluth: Die Terrassen des Rheines von Andernach bis Bonn. V. N. V. 73. 1917.
65. E. Zimmermann: Löß und Decksand am Südrand der Niederrheinischen Bucht. J. P. G. L. 38. 1919.
66. E. Kaiser: Die geologische und mineralogische Literatur des Rheinischen Schiefergebirges und der angrenzenden Gebiete. 3 Teile. 1887/1900, 1904, 1919.
67. C. Kassner: Ergebnisse der Niederschlagsbeobachtungen in den Jahren 1918—1920. Veröffentl. d. Preuß. Meteorol. Instituts Nr. 323. 1921.
68. P. Gilbert Rahm, O. S. B.: Naturkundliche Wanderungen am Eifelmaar. Bonn 1921.
69. F. Rübens: Die Gefällsverhältnisse der Eifeltäler. Dissert. Bonn 1922.
70. P. Gilbert Rahm, O. S. B.: Pflanzen vom Laacher See und seiner Umgebung. Aus Natur u. Kultur der Eifel. Heft 5. Bonn 1923.
71. O. Follmann: Die Koblenzschichten am Mittelrhein und im Moselgebiet. V. N. V. 78/79. 1925.

B) Kulturgeographische und historische Abhandlungen.

72. L. v. Ledebour: Der Mayengau oder das Mayenfeld, nicht Maifeld. Historisch-geographische Untersuchung. Berlin 1842.
73. J. Zenner: Heimatkunde des Kreises Mayen. Mayen 1891.
74. H. Hilger-S. Braun: Ueber den Ursprung des Namens Mayen und Maifeld. Rheinische Geschichtsblätter 1. Bonn 1894/95.
75. A. Hürter: Geschichte des Maifeldes. Trier 1902.
76. R. Martiny: Kulturgeographische Wanderungen im Koblenzer Verkehrsgebiet. F. d. L. u. V. Bd. 19, 4. 1911.
77. H. Bellinghausen: Heimatkunde von Koblenz und seiner Umgebung. Koblenz 1914.
78. A. Schwarzer: Das linksseitige Zuflußgebiet des Rheins zwischen Bingen und Koblenz. Dissert. Bonn 1922.
79. Der Mayengau: Gesammelte Aufsätze von Laacher Benediktinern. Koblenz 1925.

80. H. Aubin: Geschichtl. Landeskunde. Rheinische Neujahrsblätter, Heft 4. Bonn 1925.
81. Br. Kuske: Die Volkswirtschaft des Rheinlandes in ihrer Eigenart und Bedeutung. Essen 1925.

C) Karten.

82. Preußische Meßtischblätter 1 : 25 000: Koblenz (Nr. 3270), Neuwied (Nr. 3214), Bassenheim (Nr. 3269), Mayen (Nr. 3268), Münstermaifeld (Nr. 3319), Kaifenheim (Nr. 3318).
83. H. Rauff: Höhenschichtkarte der Eifel. 1 : 200 000.
84. Geologische Spezialkarte von Preußen. 1 : 25 000. Blatt Koblenz.
85. H. v. Dechen: Geologische Uebersichtskarte der Rheinprovinz. 1 : 80 000. Sektion Mayen, Koblenz, Bernkastel.
86. R. Lepsius: Geologische Karte des Deutschen Reiches. 1 : 500 000. Blatt Köln.
87. A. Eichhorn: Entwurf einer Sonnenscheindauerkarte für Deutschland. P. M. 49. 1903.
88. E. Ihne: Phänologische Karte des Frühlingseinzuges in Mitteleuropa. P. M. 51. 1905.
89. P. Polis: Temperaturkarte der Rheinprovinz. Essen 1906. (Erläuterungen vergl. Lit.-Verz. Nr. 38/1.)
P. Polis: Niederschlagskarte der Rheinprovinz. Essen 1908. (Erläuterungen vergl. Lit.-Verz. Nr. 38./2.)
90. G. Hellmann: Klima-Atlas von Deutschland. Berlin 1921.
91. Geschichtl. Handatlas der Rheinprovinz. Köln-Bonn 1926.

Nachbemerkung:

Bei dem Entwurf der physisch-geographischen Karten wurden noch benutzt: Skizzen und Karten, die O. Borgstätte und C. Mordziol ihren Arbeiten beigefügt haben; außerdem nicht veröffentlichte geologische Kartierungen von Prof. O. Follmann, Koblenz († 1926).

Berichtigungen.

I. Auf der hist.-geogr. Übersicht (Tafel I):
Zissen (Niederzissen) statt Zizzen.
ENGERS-GAU statt ENGES-GAU.
Rübenach ist auch Ort des Moselgaues bezw. -Herzogtums; darum $\overset{\dagger}{\Delta}$ statt $\triangleright$.
In der Legende sind die Orte späterer Entstehung fälschlich mit (|) statt mit ⓘ bezeichnet.

II. Auf der geologischen Übersicht (Tafel II):
Die kleinen schwarzen Striche und Zeichen in den Hunsrückschichten sind beim Zeichnen entstanden und haben nichts zu bedeuten.

III. Auf der oro-hydrographischen Übersicht (Tafel III):
Maifeld-Ecke statt Maifeldecke.
Die Cond statt Die Cont.
Höhen am Karmelenberg statt Höhen am Kamelenberg.
Noth-Berg statt Not-Berg.
Maifeld Spitze statt Maifeldspitze.
Plaidter-Hummerich statt Pleider Himmerich.
Elber-Bach (i. Hohen Maifeld) statt Elben-Bach.
Karthause (b. Koblenz) statt Kartause.

IV. Auf der Karte der Oberflächenformen (Tafel IV):
In der Legende Kieseloolithschotter-Stufe statt Kieselrolithschotter-Stufe.

V. Auf der kulturgeogr. Übersicht (Tafel V):
Bubenheim statt Pubenheim.

Beiträge zur Molluskenfauna des Niederrhein-Gebietes.

I.

Von **Ulrich Steusloff**, Gelsenkirchen.

(Mitteilungen aus dem Museum der Stadt Essen für Natur- und Völkerkunde Nr. 25.)

(Mit Tafel VI).

Die 1912 erschienene grundlegende „Molluskenfauna der preussischen Rheinprovinz" von C. R. Boettger berücksichtigt die „Tiefebene" wenig. Ausser den Aufsammlungen und Mitteilungen von le Roi und Brockmeier konnten nur gelegentliche Funde und Notizen verwertet werden. Die Molluskenfauna des Niederrheingebietes ist noch fast unbekannt obgleich ihre Bestandsaufnahme in mehrfacher Hinsicht dringend erwünscht ist.

Über die Molluskenfauna des Oberrheins mit seiner weiten Talaue und seinen Auenwäldern sind wir durch die Arbeiten von Lauterborn[1]), Lais[2]) und Gaschott[3]) in letzter Zeit eingehend unterrichtet worden; ein Vergleich mit den entsprechenden Verhältnissen am Niederrheine (— dem Mittelrheine fehlen sie vielfach —) ist für tiergeographische Fragen wichtig. Die Diluvialgeologie des Gebietes hat in den letzten Jahren immer wieder Aufschlüsse mit z. T. reicher Molluskenfauna beobachtet; vergleichende Studien sind nicht möglich, weil die alluviale Fauna nicht bekannt ist. Die Molluskenfauna Hollands ist in den letzten Jahren bearbeitet[4]); das Bindeglied nach Osten fehlt. Die rasend fortschreitende Regulierung und Verschmutzung der Gewässer vernichten unwiderbringlich die ökologischen Grundlagen für das Leben der meisten Mollusken.

Ich hoffe, im Laufe der nächsten Jahre in Einzeldarstellungen typische Gebiete behandeln zu können. Der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft, dem Museum der Stadt Essen für Natur- und Völkerkunde und der Hydrobiologischen Vereinigung für den Niederrhein (Krefeld) bin ich für die dazu bereitwilligst gewährten Unterstützungen zu grossem Danke verpflichtet.

I. Mollusken aus der Umgebung von Kaiserswerth.

Um Kaiserswerth liegen die nördlichsten Rheinauen, welche den vernichtenden Wirkungen der Abwässer des Ruhr-Lippe-Gebietes noch nicht ausgesetzt sind. Nahe dem Strome ziehen die Deiche entlang und halten das Hochwasser von weiten Teilen der Talaue und des Niederterrassenraumes fern. Scharf trennen sie die an Mollusken reichen Gebiete um den Fluss von den armselig besiedelten Flächen hinter dem Deiche. Der belebende Einfluss des Stromes und seiner Überschwemmungen kommt in der Landmolluskenfauna sehr stark zum Ausdrucke. Dabei mögen mancherlei Faktoren wirksam sein, die bisher keineswegs auseinander gehalten werden können.

Der Boden des Überschwemmungsgebietes um Kaiserswerth (von Haus Meer bis Wittlaer) besteht aus Sand und Kies, die nur in alten Flussschlingen reichlich Auelehm überlagert. Sonst ist in dem nur einen Kilometer breiten Raume bei Hochwasser die Strömung so stark, dass nur eine $^1/_2$—2 cm dicke Schlammschicht zwischen den Gräsern der Wiesen und Weiden haften bleibt; bei Trockenheit zerreisst und zerkrümelt sie schnell. Ein undurchdringliches Hindernis ist sie kaum irgendwo für die Mollusken, welche von ihr überdeckt werden oder sich nach der Winterruhe aus dem Boden und der Grasnarbe durch die Schlammschicht emporarbeiten müssen. Andrerseits düngt dieser kalkhaltige Schlamm den Boden so gut, dass eine reichste Flora[5]) emporspriesst, welche hinter dem Deiche oft fast schlagartig verschwindet. Als wichtige Futterpflanzen gewisser Landmollusken sind davon wichtig: *Urtica dioeca, Rumex, Senecio fluviatilis, Cirsium arvense.*

Neben diesen Faktoren spielt höchst wahrscheinlich das Lokalklima (Klima engsten Raumes) eine grosse Rolle. Während hinter dem Deiche alle trocknen Flächen in Kultursteppe, alle tieferen in wohl entwässerte Wiesen verwandelt sind, trägt das Überschwemmungsgebiet meist ein dichtes Pflanzenkleid, das nur nahe am Strome freie Sandflächen und einzelne Dünen (westlich „In der Hött") nicht ganz bezwingt. Hinter dem Deiche lockerer Boden (unser Gebiet liegt nördlich der Lössgrenze!) mit starker nächtlicher Ausstrahlung und Trockenheit (relativ kontinentales Lokalklima); zwischen Deich und Fluss dicht bekleideter und oberflächlich lehmiger Boden, der nachts wenig Wärme ausstrahlt und dazu nicht nur den Flussnebeln stärker ausgesetzt ist, sondern ihre Entstehung auch begünstigt (relativ ozeanisches Lokalklima).

Es unterliegt keinem Zweifel, dass vor Bändigung des Rheines die heute auf den schmalen Raum um den Fluss beschränkten ökologischen Verhältnisse weithin in dem von Flussarmen und Abwässern durchzogenen Gebiete herrschten, soweit die grösseren Überschwemmungen reichten. Eine typische Erscheinung solcher Flussauen hat der Mensch am Niederrheine fast restlos vernichtet. Das sind die Auenwälder, die am Oberrheine [1] [3]) noch weit verbreitet sind. Nur ein Waldstückchen liegt in unserm Gebiete, auf dem linken Ufer südlich von Langst bis zum Meerer Bache. Es ist kein echter Auenwald, da es künstlich durch Anpflanzung von Pappeln in der Aue gewonnen wurde. An die Stelle der Auenwälder treten bei uns weite Weidenanpflanzungen; die grössten unseres Bezirks liegen im Süden bei „In der Hött", im Norden bei Wittlaer.

Die Wassermollusken finden, soweit sie nicht den Strom selber bewohnen, wenig günstige Verhältnisse. Die wenigen tieferen Stellen der Aue werden während des Hochwassers fast völlig ausgeräumt, beim Weichen des Wassers aber mit Schlamm ausgekleidet. Das gilt auch für die stillen Räume zwischen den Steindämmen am Flusse.

Verzeichnis der gesammelten Arten.

(Geordnet nach Geyer: Unsere Land- und Süsswasser-Mollusken. 3. Aufl. Stuttgart 1927.)

Phenacolimax pellucidus Müller
Polita cellaria Müller
„ *draparnaldi* Beck
Retinella nitidula Drap.
Vitrea crystallina Müller
Zonitoides nitidus Müller
Agriolimax laevis Müller
„ *agrestis* Müller
Euconulus trochiformis Montagu
Goniodiscus rotundatus Müller
„ *ruderatus* Studer
Punctum pygmaeum Drap.
Arion empiricorum Fér.
„ *circumscriptus* Johnston
Eulota fruticum Müller
Helicella ericetorum Müller
Fruticicola hispida L.
„ *striolata* C.Pfeiffer
Monacha incarnata Müller
„ *rubiginosa* A. Schmidt
Euomphalia strigella Drap.
Theba carthusiana Müller
Helicodonta obvoluta Müller
Arianta arbustorum L.
Tachea nemoralis L.
„ *hortensis* Müller
Helix pomatia L.
Clausilia laminata Mont.
„ *dubia* Drap.
„ *bidentata* Ström.
„ *plicata* Drap.
„ *biplicata* Mont.
Succinea putris L.
„ *pfeifferi* Rossm.
„ *oblonga* Drap.
Vallonia pulchella Müller
„ *excentrica* Sterki
„ *costata* Müller
„ *adela* Westerlund
Acanthinula aculeata Müller
Torquilla frumentum Drap.
Vertigo pygmaea Drap.
„ *antivertigo* Drap.
„ *pusilla* Müller
Vertigo angustior Jeffreys
Truncatellina cylindrica Fér.
Pupilla muscorum Müller
Ena montana Drap.
Caecilioides acicula Müller
Cochlicopa lubrica Müller
Carychium minimum Müller
Limnaea stagnalis L.
Radix ovata Drap.
„ *auricularia* L.
Stagnicola palustris Müller
Galba truncatula Müller
Coretus corneus L.
Planorbis carinatus Müller
„ *planorbis* L.
Spiralina vortex L.
Paraspira spirorbis L.
„ *leucostoma* Millet
Gyraulus albus Müller
Bathyomphalus contortus L.
Armiger crista L.
Hippeutis complanatus L.
Segmentina nitida Müller
Ancylus fluviatilis Müller
Physa fontinalis L
Aplexa hypnorum L.
Valvata piscinalis Müller
„ *cristata* Müller
Vivipara fasciata Müller
Bithynia tentaculata L.
Lithoglyphus naticoides L. Pfeiff.
Theodoxus fluviatilis L.
Unio pictorum L.
„ *tumidus* Retzius
„ *batavus* Maton et Rackett
Anodonta piscinalis Nilsson
Pseudanodonta elongata Holandre
Sphaerium corneum L.
„ *rivicola* Lam.
„ *solidum* Norm.
Musculium lacustre Müller
Pisidium amnicum Müller
„ *sp. sp.*

A) Überschwemmungsgebiet.

1. Wiesen und Weiden.

Die Molluskenfauna der künstlich von Gebüsch frei gehaltenen, nur bei stärkerem Hochwasser überschwemmten,

besonders am rechten Ufer reichlich vorhandenen weiten Grasflächen ist an Arten gering, an Individuen oft recht ansehnlich. In den Grasbüscheln leben zahlreich *Fruticicola hispida*, *Vallonia pulchella* (etwa 80 % der Vallonien), *excentrica* (etwa 5 % mit Übergängen zu *V. pulchella*), *costata* (etwa 15 %) und *Pupilla muscorum*. Öfters erscheinen im Geniste *Vitrea crystallina* (bis *andreaei*), *Vertigo pygmaea*, *Caecilioides acicula*, *Cochlicopa lubrica*; selten sind *Punctum pygmaeum*, *Vallonia adela*, *Truncatellina cylindrica*, *Succinea oblonga*. Unter Holzstücken leben dazu *Agriolimax laevis* und *agrestis*, *Arion empiricorum*. An feuchten Stellen (z. B. Bachrand bei Wittlaer) treten an die Stelle der genannten Arten *Zonitoides nitidus*, *Monacha rubiginosa*, *Succinea putris*, *Carychium minimum* häufig, recht selten aber *Euconulus trochiformis*, *Vertigo antivertigo*, *pusilla*, *angustior*.

2. Weidendickichte und Staudenfluren nahe am Strome.

Häufige Überschwemmungen sind das Charakteristische dieser Gebiete. Der künstliche lichte Pappel- und Weidenwald am linken Ufer südlich Langst ist teils von dichtem Gebüsch, teils von üppigster, übermanneshoher Gras- und Krautvegetation bestanden. Nesseldickichte spielen eine grosse Rolle. Am Rande der Weidenbestände siedeln neben *Urtica dioeca* oft Ackerdistel (*Cirsium arvense*), Flusskreuzkraut (*Senecio fluviatilis*), Astern in dichten Beständen und auf freien Flächen trifft man dazu noch ganze Ampferfelder und Kressefläche (*Roripa amphibia*). Im Herbst sterben die oberirdischen Teile ab, die Hochwasserfluten fegen durch die lichten Bestände und nehmen alle leeren luftgefüllten Schalen mit, um sie im nächsten Winkel unter der Einwirkung der meist frischen Westwinde als Genist wieder abzusetzen. Von den Bewohnern der Wiesen und Weiden leben hier nur *Fruticicola hispida* und an feuchten Stellen *Zonitoides nitidus* und *Monacha rubiginosa*. Alle die kleinsten Arten fehlen; ihnen macht wohl der regelmässig alle Winkel durchdringende Schlamm das Leben unmöglich. Für alle drei Gebiete ist

Fruticicola striolata typisch, die besonders in den Nesseldickichten massenhaft lebt. *Succinea putris* liebt mehr die feuchteren Rumex- und Roripa-Flureu, wo auch die oben genannten Nacktschnecken sich wohl fühlen. Im Pappelwalde tritt zusammen mit *Fruticicola striolata* in ungeahnten Mengen *Arianta arbustorum* auf. Daneben erscheinen mehr vereinzelt *Phenacolimax pellucidus*, *Polita cellaria*, *Goniodiscus rotundatus*, *Fruticicola hispida*, *Monacha incarnata*, *Tachea nemoralis* und *horteneis*, *Helixpomatia*.

Zu diesen Auenwaldbewohnern gehören auch wohl die bisher nur im Genist ganz vereinzelt gesammelten *Eulota fruticum* (1 Stück), *Helicodonta obvoluta* (1 Stück), *Acanthinula aculeata* (1 Stück) und *Ena montana* (2 Stück am linken Ufer südlich Langst).

3. Bemooste Weiden.

Überall verstreut stehen in der Flussaue mächtige alte Kopfweiden. Im Moose und Mulm derselben leben neben *Vallonien*, *Fruticicola hispida*, einzelnen Nacktschnecken die *Clausilien*, denen sonst jeglicher natürlicher Unterschlupf im Gebiete fehlt. Am häufigsten ist *Cl. biplicata* (bis 18 mm lang). Ihr folgt *Cl. dubia*, während *Cl. plicata* (1 Stück von 19 mm Länge ist skalarid) und *Cl. bidentata* seltener sind. Im Moose solcher Weiden und unter abgefallenen Holzstücken lebt bei Wittlaer an einer Stelle auch *Goniodiscus ruderatus*, über den ich im Archiv für Molluskenkunde, Bd. LX (1928) berichtet habe.

4. Rasige Kiesbänke am Strome.

Besonders am rechten Ufer bei „In der Hött" dehnt sich vor den Dünen eine schmale Terrasse, die jeder Überschwemmung ausgesetzt ist. Ihr kiesiger Boden ist locker mit *Agropyrum repens, var. caesium* Presl. bestanden, in das Bulten von *Festuca arundinacea*, *Rumex*, *Centaurea scabiosa*, *Achillea millefolium*, *Tanacetum vulgare* eingestreut sind. Am linken Steilufer des Stromes entspricht dieser Terrasse ein nur 4 bis 6 m breiter abfallender Ufersaum. Das ist das

Reich der *Theba carthusiana*, welcher sich gelegentlich *Helicella ericetorum* und wohl auch *Torquilla frumentum* (2 Genistfunde) zugesellen. Nur bei feuchtwarmem Wetter verlassen sie die Wurzelhälse der Pflanzenbulte und hängen bei Tage unter den Blättern der oben genannten Pflanzen und deren Begleiter.

5. Altes Mauerwerk in Kaiserswerth.

Wie in den Bergen die alten Burgen[3]) mit ihrem Schutt und ihren Unkrauthalden Zentren der Molluskenfauna sind, so bieten am Niederrheine die alten Siedlungen manchen Arten willkommene Wohnplätze. Unter und zwischen den Steinen der alten Kaiserpfalz leben *Polita cellaria*, *Goniodiscus rotundatus*, *Fruticicola hispida* (bis 9 mm Durchmesser), *Arianta arbustorum*, *Tachea hortensis* (10305) und *Clausilia biplicata* (Interlamellar öfters gefältelt). Und unter den letzten Resten der alten Stadtmauer am Barbarossawalle waren noch 1927 zu finden: *Arion empiricorum*, *Limax laevis* und *agrestis*, *Fruticicola hispida* sowie *Clausilia biplicata*.

6. Altwässer, Teiche und Tümpel.

Das bei jeder Überschwemmung ausgefegte Altwasser bei Kemperhof südlich Kaiserswerth beherbergt nur *Galba truncatula* (selten), *Coretus corneus*, *Planorbis planorbis* (massenhaft), *Hippeutis complanatus* (selten).

Etwas reicher sind die durch Stau des Schwarzbaches bei Wittlaer geschaffenen Teiche, da sie infolge der vielen Weiden, Obstbäume und Hecken bei Hochwasser nur in geringem Masse der Ausfegung anheimfallen. Auffällig ist es, wie stark in nebeneinander liegenden Teichen die Besiedlung mit den einzelnen Arten wechselt. Während in dem einen *Radix ovata* und *Galba truncatula* zusammen mit *Planorbis planorbis* das Reich beherrschen, zeigt der Nachbarteich *Planorbis planorbis*, *Bathyomphalus contortus* und *Aplexa hypnorum* in der Überzahl. In anderen Jahren ist ein dritter gefüllt mit *Musculium lacustre*.

B. Ausserhalb des heutigen Überschwemmungsgebietes.

Die intensive Bodenkultur lässt schnell Teiche, Gräben, Hecken und lichte Baumbestände verschwinden. Im durchlässigen Boden versinkt das Regenwasser sehr schnell. Das Grundwasser steigt und sinkt zwar mit dem Strome; aber der befruchtende Schlamm der Überschwemmungen wird von den Deichen fern gehalten.

Die wenigen Bäche, welche vom Bergischen zum Rheine herabkommen, führen verschmutztes Industriewasser und werden immer mehr einbetoniert. Niemals sah ich in diesen Räumen *Fruticicola striolata*, *Monacha rubiginosa*, *Theba carthusiana*.

In alten Sandgruben der Niederterrasse am Rande des Überschwemmungsgebietes $^1/_2$ km südlich von Kaiserswerth leben an den tiefsten Stellen unter Grasfladen vereinzelt *Phenacolimax pellucidus*, *Fruticicola hispida*, *Tachea hortensis* (gelb, teils einfarbig, teils [12345]), eine mit durchscheinenden Bändern), *Tachea nemoralis* (klein, 18×15 mm; rot und gelb, ohne Bänder, eine auch ohne dunklen Mundsaum).

Der Meerbusch, westlich Haus Meer, ein dichter Sumpfmischwald in einem alten Rheinbette, von einem Bache durchflossen, stellenweise mit mächtigen Nesseldickichten bestanden, beherbergt eine dürftige Fauna: *Phenacolimax pellucidus*, *Polita cellaria*, *Retinella nitidula* (*!*), *Goniodiscus rotundatus*, *Eulota fruticum* (*!*), *Fruticicola hispida*, *Tachea nemoralis* (12345), *Cochlicopa lubrica*, *Succinea pfeifferi*.

Die Wälder um Calcum sind fast leer an Mollusken. Selbst am Schwarzbache (südlich Bahnhof Calcum) sassen nur einzelne Stücke von *Goniodiscus rotundatus*, *Monacha incarnata*, *Arianta arbustorum* und *Tachea nemoralis* unter den Krautdickichten des Ufers.

Das Genist der Gärten in Kaiserswerth, die im Oktober 1924 durch Rückstau überflutet waren, lieferte unter anderen Arten *Polita cellaria* und *draparnaldi*, *Goniodiscus rotundatus* (1 Albino) und *Helix pomatia* (in vielfach geflickten Schalen). Nur 30 m westlich, jenseits des die Chaussee nach Düsseldorf tragenden Deiches dagegen lag in Unmassen *Frutici-*

cola striolata und *Theba carthusiana* im Rheingeniste, vielfach noch lebend.

Die Rheinauen um Kaiserswerth sind heute ein letztes Refugium, in dem am Niederrheine die östlichen (sarmatischen) Schnecken *Goniodiscus ruderatus* und *Fruticicola rubiginosa* mit der mediterranen *Theba carthusiana* und der nordwest-mitteleuropäischen *Fruticicola striolata* zusammen leben.

C. Einige biologische und systematische Bemerkungen.

1. Die dargestellten Verhältnisse geben einen schwachen Abglanz des reichen Molluskenlebens, das einst das ganze weite Rheintal belebte, bevor der Mensch dem Strome die Herrschaft entriss. (Ich verweise auf meine Bemerkungen in: Steeger und Steusloff, Schneckenführende Schichten der Mittelterrasse bei Krefeld. Berichte d. Niederrhein. Geol. Ver. Jahrg. 1927.)

Zu diesen Resten der alten Fauna gehören *Goniodiscus ruderatus*, *Helicodonta obvoluta*, *Acanthinula aculeata*, *Torquilla frumentum*, *Ena montana*. Mit E. R. Boettger anzunehmen, dass sie den Fluss hinunter im Geniste weit transportiert seien, scheint mir nicht nötig und nach den Erfahrungen mit *Goniodiscus ruderatus* überflüssig zu sein. *Helicodonta obvoluta* ist 1855 durch von Martens von Düsseldorf gemeldet, *Acanthinula aculeata* 1911 durch le Roi von Viersen; *Torquilla frumentum* wird zwar nur aus Genist um Bonn (C. R. Boettger S. 247) angegeben, wird aber wohl mit *Helicella ericetorum* und *Theba carthusiana* zusammen leben. *Ena montana* endlich ist von Brockmeier bei Liedberg unweit Rheydt lebend gesammelt. Alle fünf waren vor der starken Umgestaltung des Niederrheingebietes durch den Menschen Bürger dieses Gebietes. Heute sind sie alle schon vernichtet oder stehen dicht vor ihrem Ende.

2. *Zonitoides nitidus* ist lebend und im Geniste um Kaiserswerth reichlich vertreten in der typischen Form von 5—6 mm Durchmesser. Vereinzelt erscheinen stark gestreifte, weitgenabelte Riesen von 7—8 mm Durchmesser: *Zonitoides*

excavatus Alder. Bei den kleineren Schalen ist eine Trennung der beiden Arten nicht möglich. Es liegt derselbe Fall vor, wie bei *Bathyomphalus contortus*, der im ganzen Gebiete in den Riesenstücken *B. dispar* zeigt, während die jüngeren Schalen unmöglich nach beiden Richtungen getrennt werden können.

3. *Fruticicola striolata* lebt um Kaiserswerth in grossen Mengen und sehr wechselndem Schalenbau. Alle diese Formen gedeihen durcheinander, so dass von „Varietäten oder selbständigen Formen“ (C. R. Boettger S. 221) nicht die Rede sein kann. Der anatomische Bau ist sehr gleichmässig und eintönig; nur die Zahl der *glandulae mucosae* ist selten einigen Schwankungen (6—10) unterworfen. Die Vermehrung der Normalzahl 8 entsteht meist durch fingerige Verzweigung einzelner *glandulae*. Auf einem Raume von 4 qm, der mit Nesseln bestanden war und einen Baumstumpf an der Hochkante der Aue umschloss, sassen im Oktober 1926 z. B. 109 Stück aller Grössen und Formen. Die Extreme bei $5^1/_2$—6 Umgängen waren

Höhe	Breite	Höhe : Breite
9 mm	12,5 mm	1 : 1,40
7 mm	13 mm	1 : 1,86.

Der Durchschnitt aus einer grossen Zahl von Messungen beträgt

Höhe	Breite	Höhe : Breite
8 mm	13 mm	1 : 1,63.

Das grösste bei Kaiserswerth gesammelte Stück hat 15,5 mm Durchmesser.

Mit den Windungen variiert die Nabelweite stark. Alle Gehäuse haben eine Kielandeutung, die um so schärfer wird, je höher das Gehäuse gebaut ist.

Deutlich zu unterscheiden sind Tiere mit hellbraunem Gehäuse und hellgrauem Mantel von solchen mit dunkelbraunen Schalen und fast schwarzem Mantel[6]). Diese beiden Formen leben durcheinander, ohne dass eine Abhängigkeit vom Lebensraume erkennbar wäre. Auch Albinos sind gelegentlich zu beobachten. Die starke Streifung der Schale wird bei den Riesenformen auf dem letzten Umgange fast zu Rippung.

Am Niederrheine bei Kaiserswerth leben alle geläufigen grösseren „Varietäten" von *Fruticicola striolata* durcheinander.

Niemals aber macht die Abgrenzung gegen *Fruticicola hispida* Schwierigkeiten, die ebenfalls in den Lebensraum der *F. striolata* eindringt und starke Variationen zeigt. Favres[7]) Versuch, *F. hispida* (*sericea*, *plebeja*) und *striolata* als Varietäten derselben Art aufzufassen, bewährt sich am Niederrheine nicht; allerdings fehlen uns hier die Zwergformen ganz.

Die weite Verbreitung der *Fruticicola striolata* in der Talaue des Rheines nördlich von Bonn scheint ganz unbekannt geblieben zu sein. C. R. Boettger führt als nördlichsten Punkt die Siegmündung an, sonst allermeist Funde aus dem Mittelgebirge (als nördlichsten das Neandertal), besonders aus der Eifel. Das entspricht den süddeutschen Vorkommen im Jura[8]), wo die Schnecke teils in den Schluchten, teils oben an der Gebirgskante die Wälder bewohnt. Unsere Beobachtungen passen einerseits zur *var. danubialis* Clessin[6]) aus den Gebüschen der Donauauen von Ulm abwärts, andererseits zur *F. striolata* Englands und Irlands[9]): „Though stated to be especially characteristic of the nettles and brambles on the outskirts of somewhat damp oak-birch woods, it displays by its abundance a decided preference for chalk or limestone ground, where it is generally plentiful; it is less so on sand, and especially on clay. It is very fond of damp places, osier-beds and ivy-covered walls or hedges, and it is also plentifully in gardens and in hedge-rows, amongst nettles, etc. On the sea-coast the largest shells often live or are found on bramble and sea-cabbage."

Nach der schönen Karte bei Lais fehlt *Fruticicola striolata* in den Rheinauen Südbadens[2]); sie lebt „in feuchten schattigen Wäldern, an feuchten, mit üppigem Pflanzenwuchs bestandenen Ufern" kalkreicher Böden des Gebirges. Auch Gaschott hat die Art in den Auenwäldern der Ostpfalz[3]) bisher vergeblich gesucht.

Bei Kaiserswerth ist die Schnecke in der Ernährung aufs engste an Nesselbestände gebunden. Die Brennhaare von

Urtica diaca sind fast regelmässig im Kote nachzuweisen. Gefressen wird auch *Cirsium arvense* und *Senecio fluviatilis*. In milden Wintern ist das Tier fast immer in Bewegung; niemals sah ich es an den Weidenstämmen hochsteigen. Im August 1927 krochen ganz Junge in grosser Zahl an den oben genannten Pflanzen umher; alle zeigen wenige, gleichmässig verstreute, gekrümmte Haare auf der Epidermis.

4. *Theba carthusiana* ähnelt der *F. striolata* in Veränderlichkeit der Gestalt und Grösse. Erwachsene Tiere mit $5-5^1/_2$ Umgängen und flachem oder hohem Gewinde leben durcheinander. Der Grösse nach überwiegen die mittleren Formen von 11—13 mm Durchmesser. Die Extreme zeigen folgende Masse:

Höhe	Breite	Höhe : Breite
16 mm	10 mm	1 : 0,62
12 mm	9 mm	1 : 0,75.

Das Mittel aus vielen Messungen ist

Höhe	Breite	Höhe : Breite
12 mm	7,7 mm	1 : 0,64.

Die Schale der lebenden Tiere ist durchscheinend, mattglänzend, gelblichweiss bis mattrötlich. Alle erwachsenen zeigen eine weisse Lippe hinter dem braunen Mundsaume. Bei einem Stücke erscheinen nahe der Mündung Andeutungen durchscheinender Bänder. Die Anatomie entspricht ganz den Angaben bei Taylor[9]).

Als Nahrung dienen nach der Kotuntersuchung in erster Linie faulende Gramineenfetzen, die stark mit Pilzmyzel durchsetzt sind. Bei Trockenheit trifft man die Tiere fast immer in den dichten Wurzelhälsen der *Festuca arundinacea* und anderer oben genannter Stauden. Im Oktober 1924 gesammelte erwachsene Tiere (von 9—11 mm Durchmesser) legten im Glase sofort Eier, aus denen nach 8—14 Tagen Junge auskrochen.

Am Oberrheine[2]) u. [3]) lebt *Theba carthusiana* „sowohl an verhältnismässig trockenen Rainen als auch auf ziemlich feuchten Wiesen mit moorigem Untergrund. Sie findet sich in der Rheinebene auf den kalkhaltigen, alpinen und auf den

kalkfreien Schwarzwaldschottern und steigt auf die Höhen des Kaiserstuhles und der Schwarzwaldvorberge hinauf." Nach der Karte bei Lais (S. 13) ist die Art ausgesprochen an Kalk gebunden. Wenn sie auch auf die Schwarzwaldschotter geht, so ist doch zu bedenken, dass einerseits jede Überschwemmung des Rheines, andererseits der Löss den „kalkfreien" Schwarzwaldschottern einigen Kalk zuführt.

Das Vorkommen der *Theba carthusiana* bei Kaiserswerth passt gut zu den Angaben vom Oberrheine. Es ist der nördlichste geschlossene Bestand des mit dem oberrheinischen Verbreitungsgebiete nicht zusammenhängenden mittel- und niederrheinischen Bezirkes. Die Schnecke ist (nach C. R. Boettger) der Mosel folgend noch ein zweites Mal von Westen bei Neuwied und Bonn an den Rhein vorgestossen. In England ist sie auf die Südostecke beschränkt.

5. *Helicella ericetorum* ist selten und in nur kleinen Stücken anzutreffen. Das grösste, das mir begegnete, hat bei 5 Umgängen 13 mm Durchmesser.

6. *Vallonia adela*, die ja auch sonst „vielfach im Auswurf der Flüsse" zu finden ist (Geyer), scheint nach meinen bisherigen Beobachtungen am Niederrheine nicht selten zu sein.

Literatur.

1) Lauterborn, Robert: Die geogr. u. biol. Gliederung des Rheinstromes. II. u. III. Teil. Sitzungsber. d. Heidel. Ak. d. Wiss. Math.-nat. Klasse. Abtl. B. Jhrg. 1917/18.
2) Lais, Robert: Dr. Hans Kauffmanns hinterlassene Schneckensammlung. Ber. d. Naturf. Ges. z. Freiburg i. Br. Bd. 25. 1925.
3) Gaschott, Otto: Molluskenfauna d. Rheinpfalz. I. Mitteil. d. Pfälz. Ver. f. Nat. Pollichia. Bd. II. 1925/26.
4) van Benthem Jutting, W.S.S.: Lijst van gemeenten als vindplaatsen van nederlandsche Mollusken. Tijdschrift d. Nederl. Dierk. Ver. (2) deel XX. 1927.
5) Hoeppner-Preuß: Flora des Westf.-Rhein. Industriegeb. unter Einschluss d. rhein. Bucht. Dortmund 1926.
6) Clessin: Deutsche Exkursions-Mollusken-Fauna. Nürnberg 1884.
7) Favre, Jules: Les Mollusques du bassin de Genève. Memoir. Soc. de Phys. et d'Hist. nat. de Genève. Vol. 40. 1927.
8) Geyer: Ueber die Verbreitung der Mollusken in Württemberg. Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Nat. in Württ. Bd. L. 1894.
9) Taylor: Monograph of the Land & Freshwater Mollusca of the British Isles. Part 22 und 23. Leeds. 1916.

Älterer interglazialer Torf und älterer und jüngerer Löss bei Dortmund.

Von **Fritz Franke**, Charlottenburg.

Mit 2 Textabbildungen und Tafel VII.

Die Kenntnis der diluvialen Ablagerungen bei Dortmund hat in den letzten zwanzig Jahren erhebliche Fortschritte gemacht. Noch im Jahre 1908 schrieb Krusch (Südrand des Beckens von Münster i. W. S. 100) über den Lösslehm bei Dortmund, dass die Genesis des lössähnlichen Lehms noch nicht geklärt sei. Im gleichen Jahre fand Herr Laurent, dem wir so manche schöne Entdeckung bei Hörde verdanken, in einem Eisenbahneinschnitt südlich von Dortmund die ersten typischen Lösschnecken an der Basis des lössähnlichen Lehms. Während man bis dahin eine fluviatile Entstehung des lössähnlichen Lehms vermutet, wurde durch diesen Fund zum ersten Mal dessen äolische Bildung klargestellt. Weitere Entdeckungen machte Herr Laurent im folgenden Jahre bei der Erweiterung des Güterbahnhofs Hörde und bei Kanalisationsarbeiten im Brunnenkamp bei Hörde, wo er eine typische Blockpackung feststellte. Bis dahin war nur die Endmoräne von Langendreerholz bekannt. In neuerer Zeit ist unsere Kenntnis der diluvialen Ablagerungen um einige neue interessante Diluvialprofile vermehrt worden, deren Entdeckung wir gleichfalls Herrn Laurent verdanken. Das erste ist die Auffindnng eines Torflagers unter der Moräne, das zweite ein Aufschluss im Bochumer Grünsand mit darüber gelagertem Diluvium an der Unterführung der Bahn Dortmund-Süd—Hagen unter dem Westfalendamm. Ich habe diese Aufschlüsse weiter untersucht und ausserdem einige andere Diluvialvorkommen bei Dortmund in den Bereich meiner Betrachtungen gestellt, um

ein zusammenhängendes Bild von der Ausbildung und Ausdehnung des Löss südlich von Dortmund zu gewinnen.

Gelegentlich einer gemeinsamen Begehung einiger Diluvialaufschlüsse südlich von Dortmund gab mir Herr Gagel die Anregung zu dieser Studie. Ich bin ihm, sowie den Herren Laurent und Wildschrey, die meine Arbeit unterstützten, zu Dank verpflichtet.

Älterer interglacialer Torf bei Dortmund.

Aufschluss Ziegelei Brünninghausen.

(Blatt Witten 103 mm Ostrand, 68 mm Nordrand.)

Der Aufschluss zeigt folgendes Profil:

d) Moräne
c) 2,80 m grauer, toniger Feinsand
b) 0,30 m braunschwarzer, erdiger Torf
a) 0,50 m grauer, toniger Feinsand.

Der Aufschluss liegt etwa 95 m über dem Meeresspiegel. Die Moräne im Hangenden der aufgeschlossenen Schichten gehört der zweiten Vereisung an. Bemerkenswert ist vor allen Dingen das Vorkommen von Torf unter der Moräne. Damit ist für die Umgebung von Dortmund und für den rheinisch-westfälischen Industriebezirk überhaupt zum ersten Mal das Vorkommen von Torf unter der Moräne nachgewiesen. Bärtling (Geologisches Wanderbuch für den niederrheinisch-westfälischen Industriebezirk S. 711) erwähnt nur schwache, mit Schneckensanden zusammen vorkommende Torflager über der Moräne im Gebiet des Rhein-Herne-Kanals. Der diluviale Torf von Brünninghausen hat das Aussehen einer erdigen Braunkohle. Man kann ihn leicht zwischen den Fingern zerbröckeln. In ihm kommen zahlreiche bis armdicke Hölzer vor, die verschiedenen Laubbäumen angehören. Wenn man den Torf mit verdünnter Salpetersäure behandelt, lassen sich zahlreiche Pflanzenreste aller Art herauslesen. Es fanden sich darin Samen verschiedener Pflanzen, zahlreiche Holzstückchen, Blattreste. Gleich bei der ersten Untersuchung des Torfs an Ort und Stelle gelang es mir, eine Haselnuss zu finden, die

nach mündlicher Mitteilung des Herrn Preuss zu *Corylus avellana* forma *silvestris* gehört. Von den zwei Formen von *Corylus avellena* ist die forma *silvestris* die kälteliebendere. Die Hölzer sind Laubhölzer, Erle, Birke. Eine eingehende paläobotanische Untersuchung des Torfs wird noch manches Interessante ergeben. Angeblich soll im Torf ein Backenzahn des wollhaarigen Nashorns gefunden worden sein.

Das Vorkommen von *Corylus avellana* forma *silvestris* und der Laubhölzer schliesst den Gedanken an eine glaziale Flora (Tundren Flora) aus. Der Torf gehört wegen seines Vorkommens unter der Moräne der zweiten Vereisung dem älteren Interglazial an, und zwar fällt seine Entstehung in das Ende des älteren Interglazials, als das Klima wieder etwas kälter geworden war.

Die den Torf unter- und überlagernden grauen tonigen Feinsande sind vom Wasser in einem ruhigen Gewässer abgesetzt worden, worauf die graue Farbe hinweist. Durch die Einwirkung vegetabilischer Bestandteile sind die Verbindungen des dreiwertigen Eisens in solche des zweiwertigen übergeführt worden, ähnlich wie heute der Schlick in verlandenden Gewässern aus dem gleichen Grunde grau ist.

Hinsichtlich der Korngrösse gleicht dieser Feinsand dem älteren Löss, der nur wenige hundert Meter nördlich unter den Gebäuden der alten Zeche Segen ansteht. Offenbar haben wir es mit dem gleichen Material zu tun, das vom Winde hierher transportiert worden ist und zur Ablagerung gelangte. Ein Teil geriet in den Tümpel und wurde als Seelöss abgelagert, wobei die Eisenverbindungen durch die reduzierende Tätigkeit vegetabilischer Stoffe aus der Oxydform in die Oxydulform übergeführt wurden.

Die Ausdehnung des Torfes und der grauen Feinsande ist nur sehr gering. Aus der Graufärbung der Feinsande und dem Torflager kann man auf einen Tümpel schliessen, dessen Tiefe sich durch hineingewehten Löss verringerte, sodass eine Sumpfvegetation aus Bäumen und Sumpfflanzen sich ansiedeln konnte. Allmählich verlandete das Gewässer; es bildete sich eine Torfschicht. Durch spätere erhebliche Zufuhr von Löss

wurde die Vegetation wieder unterbrochen; der Torf wurde von Seelöss bedeckt.

Ältere interglaziale Torflager sind von verschiedenen Fundpunkten bekannt geworden. Stoller (in *Gothan*, Lehrbuch der Paläobotauik, 1921 S. 413) nennt u. a. Cromer forest bed, Kleve, Seelze und Krölpe. Hierzu kommt als weiterer Fundpunkt Brünninghausen bei Dortmund.

Die Moräne über den Feinsanden setzt sich aus Karbongeröllen, Feuersteinen, Graniten und anderen nordischen Geschieben zusammen. Folgt man der Ansicht Bärtlings über die Natur dieser Moräne, so gehören diese Ablagerungen einer Endmoräne an, die er als Dortmunder Bogen bezeichnet. Es ist auffällig, dass in der Nähe unseres Aufschlusses, auf dem Grundstück des Phönix Geschiebe aus dem Finefrau Konglomerat in der Moräne vorkommen, die nur von den östlich gelegenen kleinen Höhenrücken in der Nähe der Zeche Freier Vogel herrühren können. Das Eis kann also an dieser Stelle nur aus dem Osten vorgedrungen sein. Damit stösst die Deutung dieser Ablagerungen bei Brünninghausen als Endmoräne auf Schwierigkeiten. Bemerkenswert ist, dass in der „Hörder Endmoräne", die beim Bau des Güterbahnhofs Hörde vorzüglich aufgeschlossen war, das einheimische Material aus dem Karbon bei weitem überwiegt. Vom Norden her kann das Karbonmaterial nicht stammen, da am Nordrand des Emschertals fast überall nur Turon zu Tage tritt, wohl aber von den Höhen südöstlich der Zeche Freier Vogel. Dies würde gleichfalls eine fast ostwestliche Richtung des Eises voraussetzen. Die Moränenablagerungen bei Hörde sind vielleicht besser als Seitenmoräne zu erklären. Auffallend ist, dass die bekannten Endmoränen von Langendreerholz deutliche Kuppen bilden, die bei Hörde und Brünninghausen fehlen. Ich möchte diese Frage an dieser Stelle einmal anschneiden. Eine eingehende Untersuchung sämtlicher in Frage kommenden Aufschlüsse auf Karbongeschiebe und deren Herkunft dürfte erst endgültige Klärung bringen.

Aelterer Löss bei Dortmund.

Aufschlüsse unter und neben den Gebäuden der alten Zeche Segen.

(Blatt Witten 100 mm Ostrand, 70 mm Nordrand.)

Unter den Gebäuden der alten Zeche Segen ist folgendes Profil im Diluvium zu beobachten:

b) Moräne

a) gelber, toniger, kalkfreier Feinsand.

An diesem Aufschluss ist die Lage des Lehms bemerkenswert. Bei allen Lössaufschlüssen in der Nähe von Dortmund wurde bisher festgestellt, daß der Löss jünger ist als die Moräne der zweiten Vereisung. Durch diesen Aufschluss wird zum ersten Mal bei Dortmund das Vorkommen von älterem Löss nachgewiesen. Er ist vollkommen entkalkt und zeigt auf frischen Flächen gelblich-rötliche Flecken, die ihn von dem mehr gleichmässig braunen Lösslehm leicht unterscheiden lassen. Der ältere Löss ist in Lösslehm umgewandelt. Es muss demnach nach seiner Ablagerung eine ziemlich lange Zeit verstrichen sein, ehe die Moräne abgelagert wurde. Seine Entstehung ist gleichalterig mit den Feinsanden, die das ältere Interglacial unter- und überlagern. Das Feinsandmaterial stammt von Staubstürmen. Ein Teil gelangte im Wasser zur Ablagerung und bildete den Seelöss. Ein anderer Teil wurde subaerisch abgesetzt. Der ältere Löss tritt also bei Brünninghausen in zwei faziell verschiedenen Formen als Becken- und Trockenfazies auf.

Weitere Aufschlüsse von älterem Löss finden sich an der Westseite der Häuser der alten Zeche Segen. Verfolgt man den künstlichen Einschnitt und geht durch die kleine Unterführung nördlich des kleinen Weges (Blatt Witten 100 mm Ostrand, 61 mm Nordrand), so stösst man auf weitere Aufschlüsse im älteren Löss. Er hat gleichfalls rötliche und graue Flecken. Die Moräne, die darüber gelagert ist, führt hier viel nordisches Material. Das Vorkommen von älterem Löss liegt in einer Höhenlage von etwa 95—105 Meter. Offenbar war hier vor Ablagerung der Moräne eine Kuppe von

älterem Löss, die während der zweiten Vereisung mantelartig von der Moräne bedeckt wurde.

Verfolgen wir den Aufschluss weiter nach Norden und Westen, so beobachten wir, dass die Moräne von jüngerem Lösslehm überlagert wird. Er wird heute zur Herstellung von Ziegeln abgebaut. Gräbt man auf der Abbausohle einen Spatenstich tief, so stösst man auf Moräne. Damit ist das Alter dieses Lösslehms als jüngerer Löss klargestellt. Kalkhaltigen, unverwitterten gelben Löss habe ich an dieser Stelle nicht gefunden. Der jüngere Löss überzieht wie eine Decke die älteren diluvialen Bildungen und verhüllt sie.

Vorkommen von älterem Löss im rheinisch-westfälischen Industriebezirk sind bisher nur spärlich bekannt. Wildschrey entdeckte ihn nach freundlicher mündlicher Mitteilung bei Berge-Borbeck. Bärtling (Wanderbuch S. 402, 403) kennt ähnliche Bildungen aus dem westlichen Gebiet. Er bezeichnet sie als altdiluviale Mergelsande und vermutet in ihnen älteren Löss. Im östlichen Teil des rheinisch-westfälischen Industriegebiets ist er bisher noch nicht nachgewiesen worden. Bärtling meint in seinem Wanderbuch (S. 403), dass Ablagerungen von älterem Löss im Gebiet zwischen Ruhr und Lippe früher wesentlich verbreiteter waren als heute. Aus seinem Fehlen an zahlreichen Stellen schliesst er auf eine Erosionsperiode nach seiner Ablagerung, in der er bis auf wenige Reste weggespült wurde. Auf Grund anderer Erwägungen habe ich seine Entstehung in das Ausgehende des älteren Interglazials verlegt, eine Ansicht, die mit der von Bärtling gut übereinstimmt.

Jüngerer Löss bei Dortmund.

1. Aufschluss in der Ziegelei Vosskuhle (Blatt Dortmund 25 mm Blattrand Ost, 25 mm Blattrand Süd), 2. Ziegelei Wilms (Blatt Dortmund 15 mm Blattrand Ost, 7 mm Blattrand Süd). 3. Aufschluss im Sprungbecken der Schwimmbahn im neuen Volkspark (Blatt Witten 125 mm Blattrand Ost, 30 mm Blattrand Nord).

In dem zweiten Aufschluss wurde folgendes Profil gemessen:

b) 2,70—3,20 m brauner Lösslehm,
a) 0,50—0,20 m gelber Löss,

In dem Aufschluss am Sprungbecken der neuen Schwimmbahn wurde folgendes Profil festgestellt:

c) 0,25 m Lösslehm, humos (Ackerkrume),
b) 2,95—1,95 m Lösslehm,
a) 1,20—1,85 m Löss.

Der unverwitterte Löss unten in den Profilen zeigt ein gelbliches Aussehen, ist ungeschichtet, sehr feinsandig, zwischen den Fingern leicht zerreiblich, durch zahllose Kapillaren porös. Er braust mit Salzsäure lebhaft auf. Im Löss in der Schwimmbahn im neuen Volkspark beobachtet man nicht selten Lösskindl. Sie sind aus anderen Lössaufschlüssen bei Dortmund (z. B. Westfalenburg, mittlere Massener Mühle, Wickede) schon länger bekannt. In sämtlichen oben erwähnten Aufschlüssen zeigt das Material die Eigenschaften des typischen unverwitterten Löss. In dem Lössaufschluss in der Schwimmbahn neben dem Stadion fielen im Löss zahlreiche grüne Körnchen auf. Der Schlämmrückstand enthält zahlreiche Glaukonitkörner, die nur aus dem Turon (entweder aus dem glaukonitreichen Bochumer Grünsand oder dem Soester Grünsand) stammen können. Ausserdem fanden sich in dem Rückstand einige Kreideforaminiferen (*Cristellaria rotulata*). Diese Funde beweisen, dass ein Teil des Lössmaterials aus dem Turon aufgenommen worden ist, das nördlich des Stadions ansteht.

Die petrographischen Eigenschaften des Lösslehms sind wesentlich von denen des Löss verschieden. Im Lösslehm beobachtet man häufig gelbliche Schlieren, die mit braunen Streifen abwechseln und den Eindruck einer Schichtung erwecken. Sämtliche Streifen sind kalkfrei. Bärtling (Wanderbuch S. 412) hält sie für Eisenkonzentrationsstreifen, die durch Verwitterung entstanden sind. Es ist möglich, dass es sich bei dieser Streifung um eine Art Jahresringbildung handelt. Herr Wildschrey wies mich in diesem Zusammenhang auf die Ferretobänder in der Grundmoräne bei Krefeld hin, bei denen es ihm gelungen ist, sie in Beziehung zu den Jahreszeiten zu bringen. Die Bänderung des Lösslehms verläuft

nicht horizontal, sondern in einer Wellenlinie, parallel zur welligen Grenzlinie zwischen dem Löss und dem Lösslehm. Diese Beobachtung spricht dafür, dass die Entstehung dieser Bänderung als Verwitterungserscheinung unter verschiedenen klimatischen Bedingungen zu deuten ist.

Die Grenze zwischen dem Löss und dem Lösslehm ist sehr scharf. Sie prägt sich in einem deutlichen Farbenwechsel aus. Der Löss ist gelb, der Lösslehm braun. Die Farbgrenze entspricht haarscharf der Grenze zwischen kalkhaltigem Löss und kalkfreiem Lösslehm, was sich durch Betupfen eines Profils mit Salzsäure leicht feststellen lässt. Die Salzsäureprobe ergibt, dass der gelbe Löss kalkhaltig und der braune Lösslehm kalkfrei ist. Die Grenzlinie verläuft im Profil bogig. Die Entstehung dieser wellenförmigen Fläche lässt sich leicht erklären. Die typische Lösslandschaft, wie wir sie aus vielen Gebieten kennen, hat eine flache, wellig verlaufende Oberfläche. Wenn die chemische Verwitterung eindringt, wird der Feldspat, der im Löss enthalten ist, durch kohlensäurehaltiges Wasser zersetzt unter Bildung von Ton und löslichen Kaliumverbindungen. So erklärt es sich, dass der Lösslehm wesentlich toniger ist, als der Löss. Die Verwitterung dringt parallel zur wellenförmigen Oberfläche in die Tiefe. Die Folge davon ist eine wellige Grenzfläche zwischen dem unverwitterten Löss und dem durch Verwitterung veränderten Lösslehm. In der Ziegelei in der Vosskuhle, in der Schwimmbahn neben dem Stadion und in dem Eisenbahneinschnitt an der Kreuzung der Bahn Dortmund Süd-Hagen unter dem Westfalendamm kann man im Profil diese Wellenlinie gut beobachten. Wie schon früher besprochen, verläuft die Bänderung im Lösslehm parallel zu dieser welligen Grenzfläche.

Aufschluss im Eisenbahneinschnitt an der Unterführung der Bahn Dortmund-Süd-Hagen unter dem Westfalendamm. (Blatt Dortmund 19 mm Ostrand, 18 mm Südrand). (Textabb. 1.)

Unter der Brücke ist folgendes Profil aufgeschlossen:

e) brauner Lösslehm,

d) 2,80—2 m ungeschichteter Löss,

c) 1,50 m geschichteter Löss mit grauen Streifen,
b) 0,10—0,30 m Steinsohle (Grundmoräne mit nordischen Geschieben),
a) Turon (Bochumer Grünsand).

Zu unterst steht das Turon in der Stufe des Bochumer Grünsandes an. Während die tiefsten aufgeschlossenen Schichten bankig entwickelt sind, sind die oberen Partien verwittert und entkalkt. Die Schichten haben die frische grüne Farbe der Eisenoxydulverbindungen durch Oxydation eingebüsst. Das Gestein ist zermürbt und lässt sich leicht zwischen den Fingern zerreiben. Die tiefgründige Verwitterung ist dadurch zu erklären, dass der Bochumer Grünsand an dieser Stelle während der Tertiärzeit bis zur Überlagerung durch Diluvialschichten die Landoberfläche bildete.

Über dem Bochumer Grünsand liegt die Steinsohle, die der Grundmoräne der zweiten Vereisung äquivalent ist. Sie ist mit nordischen Geschieben durchsetzt. Ihre Mächtigkeit schwankt zwischen 10 und 30 cm. Das feine Material zwischen den Geschieben ist dunkelbraun. Demnach muss die Grundmoräne nach ihrer Ablagerung längere Zeit der Verwitterung ausgesetzt gewesen sein, in der die Bildung von dreiwertigen Eisenverbindungen aus solchen des zweiwertigen Eisens vor sich gehen konnte. Nach dieser Zeit wurde in einem trockenem Klima ein grosser Teil der feinen Bestandteile der Grundmoräne ausgeblasen, fortgeführt und an anderer Stelle wieder als Löss abgesetzt. Die gröberen Bestandteile und die Geschiebe blieben als geschlossene Lage zurück und bildeten die Steinsohle. Bärtling (Wanderbuch S. 403) hat in der grossen Spülversatzgrube von Schacht Herkules 4 in Kray den Übergang der Grundmoräne in eine Steinsohle beobachtet.

Über der Moräne liegt deutlich geschichteter Löss. Er besteht aus grauen und gelben Streifen, ist sehr feinsandig, kalkhaltig und enthält zahlreiche Schnecken. An der senkrechten Lösswand ragen die Schneckenschalen überall heraus. Man kann sie leicht mit einem Messer in eine Schachtel sammeln. An der Basis des Löss finden sich plattige Kalkkonkretionen, in denen die Süsswasserschnecke *Planorbis*

leucostoma Mill. eingesintert vorkommt. Etwa 10 m vom Südrand des Einschnittes entfernt und 1,20 m über dem Bochumer Grünsand ist eine 7 cm mächtige Lage von Kalkkonkretionen, die teils kompakt, teils bröckelig leicht sich zwischen den Fingern zerreiben lassen. Die deutliche Schichtung dieser Lössablagerung spricht für einen Absatz im Wasser. Seine Mächtigkeit schwankt etwas. Man kann diese Ablagerung als Seelöss (Tümpellöss!) bezeichnen.

Der Seelöss wird von typischem, unverwittertem gelben Löss in einer Mächtigkeit von etwa 2—2,80 m überlagert. Er ist hellgelb porös, daher wasserdurchlässig, kalkhaltig und lässt sich leicht zwischen den Fingern zerreiben.

Ob zwischen dem Seelöss und dem unverwitterten gelben Löss wesentliche chemische Unterschiede bestehen, vermag ich, da chemische Analysen nicht vorliegen, nicht zu sagen. Gagel (Wolhynischer Löss S. 292) untersuchte sowohl den Seelöss als auch den Löss. Abgesehen von den auch dort zu beobachtenden Strukturunterschieden zwischen dem subaquatisch abgelagerten Seelöss und dem subaerisch abgelagerten Löss fand er auffällige Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung. Der Seelöss hatte einen dreimal so hohen Kalkgehalt als der Löss. Die Tonerde war bei jenem höher als bei diesem. Den hohen Kalkgehalt führt er auf eingeschwemmtes Material aus der Kreide zurück. Abgesehen von der chemischen Untersuchung des Löss bei Dortmund wäre eine Feststellung der Korngrösse des Löss mit Hilfe des Schlämmtrichters von erheblichem Wert.

Zu oberst liegt in dem Aufschluss, scharf abgesetzt, die Verwitterungsschicht des Löss, der Lösslehm. Die charakteristische Wellenlinie an der Grenze von Löss und Lösslehm ist hier sehr deutlich direkt unter der Brücke zu beobachten.

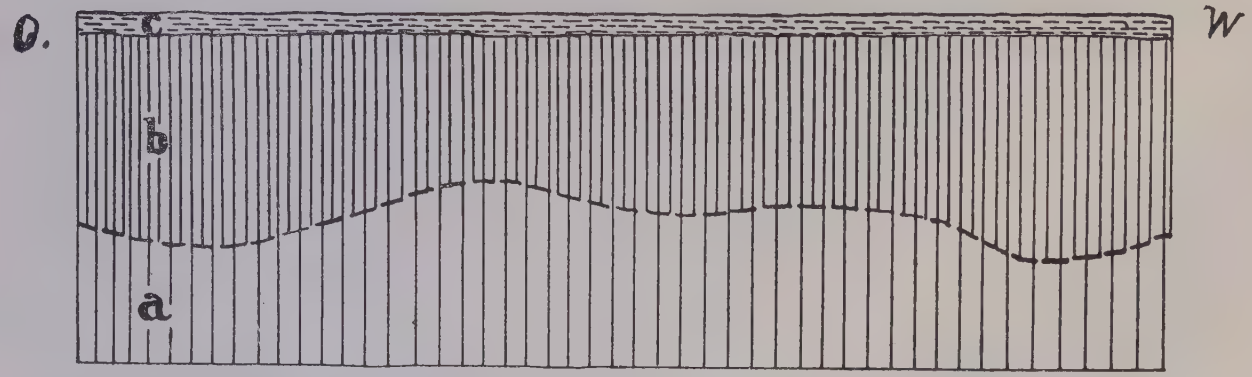
Steusloff (*Succinea antiqua* Colbeau, eine Lösschnecke, in der Zeitschrift Die Eiszeit, S. 100—102) hat bereits vor einigen Jahren die von Herrn Laurent in obigem Aufschluss gesammelten Schnecken bestimmt. An Süsswasserschnecken fand er in den plattigen Kalkkonkretionen eingesintert an der Basis des Seelöss liegend *Planorbis leucostoma* Mill. Von den Landschnecken stellte er folgende kleine Liste auf:

Limax agrestis L. selten (vier Schilder),
Hyalinia cellaria Müll. (selten) (drei Stück),
Vallonia pulchella Müll. (knapp),
Sphyradium columella v. Mts. (zahlreich),
Helix hispida L. = *terrena* Cless. (massenhaft),
Helix arbustorum L. (nicht selten),
Pupilla muscorum L. (massenhaft),
Cionella lubrica Müll. (vereinzelt),
Caecilianella acicula Müll. (vereinzelt),
Succinea antiqua Colbeau (vereinzelt),
Succinea oblonga Drap. (massenhaft).

Von den genannten Arten muss *Caecilianella acicula* gestrichen werden. Diese Schnecke fand sich nach freundlicher mündlicher Mitteilung von Herrn Laurent im Lösslehm. Die Exemplare zeigen Glanz auf den Schalen, sind also recent. Wie schon Bärtling an anderen Stellen beobachtet hatte, stieg *Sphyradium columella* am höchsten hinauf.

Von den oben erwähnten Landschnecken beansprucht *Succinea antiqua* Colbeau ein besonderes Interesse. Sie ist in der Literatur vielfach unter dem Namen *Succinea fagotiana* Byt. beschrieben worden, wie Steusloff (a. a. O.) nachgewiesen hat. Menzel (Die Quartärfauna usw. S. 177—200) hat sie bereits im Jahre 1912 aus den interglazialen Schneckensanden, die beim Bau des Rhein-Herne-Kanals aufgeschlossen waren, unter dem Namen *Succinea fagotiana* bekannt gemacht. Seine Hoffnung, dass diese Schnecke sich als Leitform für jüngeres Interglazial herausstellen würde, hat sich nicht erfüllt. Steusloff (a. a. O.) hat nämlich an Exemplaren dieser Schnecke aus dem Rhein-Herne-Kanal im Innern des Gehäuses Reste von typischem gelben Löss gefunden, und damit bewiesen, dass *Succinea antiqua* in den Schneckensanden des Rhein-Herne-Kanals auf sekundärer Lagerstätte liegt. Sie ist mit anderen Landschnecken der Schneckensande durch Abtragung in der Nähe gelegener Lössablagerungen weggespült und in den Sanden eingebettet worden. *Succinea antiqua* ist also nicht, wie Menzel gemeint hat, eine Schnecke, die an einer Flussaue gelebt hat, sondern eine Lösschnecke. Mit

Textabb. 1. **Aufschluss im Eisenbahneinschnitt Dortmund-Süd—Hörde-Hacheney unter dem Westfalendamm.** Masstab 1:250.
e) Lösslehm, d) Löss, c) Seelöss, b) Grundmoräne, a) Bochumer Grünsand.
b—e) Diluvium, a) Kreide (Turon).



Textabb. 2. **Aufschluss im Sprungbecken** (etwa Südostecke) **der Schwimmbahn im Volkspark.** Masstab 1:100.
c) humoser Lösslehm (Ackerkrume), b) Lösslehm, a) Löss.
a—c) Diluvium.

diesen von Steusloff bekannt gemachten Ergebnissen stimmt ihr Vorkommen im Löss am Westfalendamm überein.

Über die Entstehung des Löss am Westfalendamm kann ich mich nur Steusloff anschliessen. Ein sehr flacher Tümpel oder feuchte Stelle, worin Süsswasserschnecken lebten, wird allmählich durch den Staub von Staubstürmen zugefüllt, wobei die Feuchtigkeit liebenden Formen zuerst eingingen.

Der Löss erlangt im Wasser eine deutliche Schichtung (Seelöss). Die Staubstürme dauern an, nachdem der Tümpel mit Löss zugeweht war. Der Löss lagerte sich im Windschatten in seiner typischen Ausbildungsform ab. Die Verwitterung drang entsprechend der welligen Oberfläche wellig in die Tiefe ein, das Material wurde entkalkt. Durch die Zersetzung des Feldspats wurde der Tongehalt angereichert. So bildete sich in der Verwitterungszone aus dem Löss der Lösslehm, der an manchen Stellen eine Mächtigkeit von 2.30 und darüber (Schwimmbahn neben dem Stadion) erreichen kann. (Textabb. 2.)

Die Mächtigkeit des jüngeren Löss bei Dortmund ist sehr grossen Schwankungen unterworfen, was man sehr schön beim Bau der Schwimmbahn und des Stadions beobachten konnte. Während in der Schwimmbahn Löss und Lösslehm eine Mächtigkeit von insgesamt nahezu 7 m erreichen, wozu, wie in einem kleinen Schurf auf der Sohle des Sprungbeckens festgestellt wurde, noch mindestens 1,50 m kommen, nimmt seine Dicke nach Norden rapide ab. Diese Verhältnisse konnte man an einem Graben, der parallel der Ostseite des Stadions auf dem neu angelegten Wege verlief, gut beobachten. Gegenüber dem Pfeiler etwa in der Mitte des Stadions tritt der Labiatus-Mergel zu Tage und ist in einem schmalen Streifen etwa parallel zum Emschertal an der Oberfläche zu verfolgen. Wenige Schritte weiter nördlich besitzt der Lösslehm schon eine Dicke von 25 cm, sie nimmt nach Norden weiter zu, die Höhe hat gleichfalls eine geringe Lössbedeckung. Ähnliche Beobachtungen wurden östlich des Krückenweges gemacht, in der Nähe der Bahn erhebliche Mächtigkeit des Lösslehms, in einem Streifen mitten durch die Schrebergärten anstehender

Labiatus-Mergel, weiter nördlich wieder Zunahme der Lössdecke.

Schöne Aufschlüsse, in denen man in gleicher Weise, wie oben beschrieben, die Beziehungen zwischen Löss und Lösslehm studieren kann, finden sich bei Merklinde und in der Ziegelei von Liessmöllmann bei Kastrop.

Literaturverzeichnis
über das Diluvium der Umgebung von Dortmund.

Bärtling, R.: Das Diluvium des niederrheinisch-westfälischen Industriegebietes und seine Beziehungen zum Glazialdiluvium. Z. D. G. G.. Bd. 64. 1912.

Bärtling, R.: Die Endmoräne am Nordabfall des Rheinischen Schiefergebirges und ihre Beziehungen zur Talbildung. Z. D. G. G., Bd. 65. 1913.

Bärtling, R.: Die Endmoränen der Hauptvereisung zwischen Teutoburger Wald und Rheinischem Schiefergebirge. Z. D. G. G. 1920, Bd. 72.

Bärtling, R.: Geologisches Wanderbuch für den niederrheinisch-westfälischen Industriebezirk. Verlag von Enke. Stuttgart 1925.

Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte von Preussen, Lief. 143, Bl. Dortmund.

Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte von Preussen. Lief. 143, Bl. Hörde.

Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte von Preussen. Lief. 143, Bl. Kamen.

Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte von Preussen. Lief. 143, Bl. Witten.

Fiege, K.: Beitrag zur Kenntnis des Glazialdiluviums an der Ruhr. Berg- und Hüttenmännische Zeitschr. Glückauf 1925

Franke, A. und Franke, F.: Geologisches Heimat- und Wanderbuch für den östlichen Industriebezirk unter besonderer Berücksichtigung der Umgebung von Dortmund. Wissenschaftliche Heimatbücher für den Westfälisch-Rheinischen Industriebezirk. Verlag von F. W. Ruhfus, Dortmund, 1925.

Gagel, C.: Geologische Beobachtungen aus Wolhynien. Vergleichende Studien über wolhynisches und deutsches Glazialdiluvium und über wolhynischen und deutschen Löss. Jahrb. d. Pr. Geol. Landesanstalt für 1922, Bd. 43.

Kahrs, E. und Steusloff, U: Zur Kenntnis des Emscherdiluviums. Zeitschr. Aus der Heimat. Dortmund 1927, zugleich Mitt. a. d. Museum d. Stadt Essen, Nr. 17.

Krusch, P.: Der Südrand des Beckens von Münster zwischen Menden und Witten. Jahrbuch d. Pr. Geol. Landesanstalt. Bd. 29, für 1908.

Menzel, H.: Die Quartärfauna des niederrheinisch-westfälischen Industriebezirks. Z. D. G. G. Bd. 64. 1912.

Steusloff, U.: *Succinea antiqua*, eine Lösschnecke aus dem Diluvium des Niederrhein-Gebietes. Zeitschr. D. Eiszeit, Bd. 1. 1925, zugleich Mitt. aus dem Museum d. Stadt Essen Nr. 4.

Pollenanalytische Untersuchung der Moore auf der Hofginsberger Heide bei Hilchenbach.

(Ein zweiter Beitrag zur Waldgeschichte des Sauerlandes.)

Von **Hermann Budde.**

Mit 3 Textabbildungen.

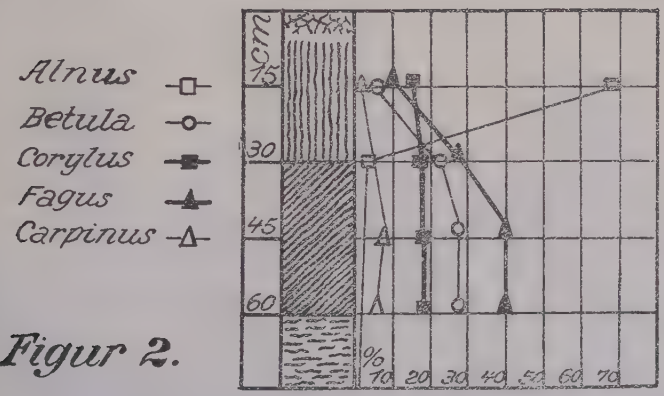
In diesen Verhandlungen veröffentlichte ich im 83. Jahrgang 1926 eine pollenanalytische Untersuchung der Ebbemoore (1). Ich sprach dort auch schon ausführlicher über die Methode der Pollenanalyse. Während der Sommerferien durchmusterte ich in ähnlicher Weise die Moorstellen auf der Hofginsberger Heide, im Volksmund „Gründer Feld" genannt. Weitere Untersuchungen der im Sauerland befindlichen Moore werden folgen.

Figur 1.

I. Die Moorvegetation.

Fig. 1 stellt einen Ausschnitt des Messtischblattes Hilchenbach dar und zeigt durch senkrechte Strichelung die Lage der Moore. Ihre Ausdehnung ist gering. Beim Durchschreiten trifft man auf schwingende Sphagnumpolster und sieht auch stellenweise echte Bultenbildung. Im Moore wachsen zerstreut *Betula pubescens*, *Salix aurita* und *Frangula alnus*, auf Moor a, Fig. 1, dazu einige aus Anflug stammende Fichten. An Torfmoosen wurden gefunden: *Sphagnum recurvum, cymbifolium, subsecundum, rubellum,*

Warnstorfii und *acutifolium*. Den obersten Teil der trockenen Bulte nehmen *Polytrichum commune, gracile* und *strictum* ein. An weiteren Moosen sind eingestreut *Aulacomnium palustre, Drepanocladus exannulatus, Hypnum Schreberi* und *Calliergon cuspidatum*, dazu von Lebermoosen *Scapania irrigua* und *Aneura pinguis*. Zahlreich erscheinen Seggen wie *Carex ampullacea, panica, flava* und *stellulata*, von Binsen sieht man *Juncus supinus* und *effusus*. An den Gräben und Rüllen, die nährstoffreicheres Wasser führen, gedeihen massig *Menyanthes trifoliata, Comarum palustre* und wohl als besondere Seltenheit im Sauerlande wenige Exemplare von *Calla palustris*. Zwischen dem feuchten Sphagnumrasen stehen *Viola palustris*



Figur 2.

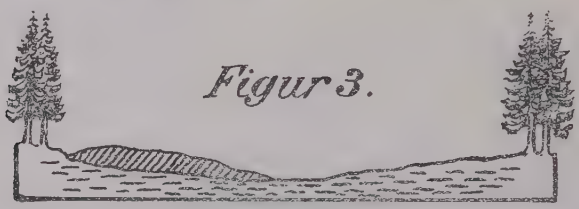
und ganz vereinzelt *Drosera rotundifolia*, an trockneren Stellen *Galium palustre* und *Potentilla silvestris*, auf den Bulten schlängelt *Vaccinium oxycoccus* umher. Nach dem Rande der Moorstellen zu gewinnt *Calluna vulgaris* die Oberhand, und vereinzelt erblickt man *Juniperus communis*. Nach dem Pflanzenbestande gehört das Moor zu dem mesotrophen Typ im Sinne Koppes (4), der den Vorschlag gemacht hat, um Nomenklaturschwierigkeiten zu entgehen, die Moore nach dem Nährstoffgehalt einzuteilen, ähnlich wie die Seegewässer. Koppe gibt als Kennzeichen eines mesotrophen Moores an: mittelmässig mit Nährstoffen versehen, Kalkgehalt gering, Vegetation mesotrophent im Sinne Potonié's. Dass unsere

Hofginsberger Moore durch Arten ihres Pflanzenbestandes auch an eutrophe (Flachmoore) und an oligotrophe (echte Hochmoore) erinnern, lässt sich aus der Darstellung von Koppe leicht ersehen. Sowohl auf mesotrophen wie oligotrophen Mooren erscheinen die auch zahlreich auf unserm Moor wachsenden *Eriophorum vaginatum* und weniger *polystachyum*. *Eriophorum vaginatum* setzt vornehmlich die Bulte zusammen.

II. Der Aufbau der Moore und die Pollenanalyse.

Wie die Ebbemoore, besitzen auch diese Moore nur eine geringe Tiefe. Fig. 3 zeigt ein Profil des Moores b auf Fig. 1.

Der Untergrund besteht aus Tonboden. Die Quellgewässer sickern auf breiter Fläche hervor und bilden eine Quellmulde, deren Rand man, in Fig. 3 links, gut verfolgen



Figur 3.

kann. In diesen Quellmulden liegen die Moorbildungen. Die Gewässer fliessen auf dem undurchdringlichen Tonboden nur langsam ab, denn die Quellmulden liegen in flachen, wannenartigen Senken zwischen wenig höheren Gebirgskämmen. Diese Gebiete haben die größte Ähnlichkeit mit den Moorflächen im Ebbegebirge, und zwar Fläche a mit der Grundlosen und b mit Teilen der Wildwiese. Im ganzen wird auch die Entstehung der Moore dort und hier eine ähnliche sein, wie ja auch der Pflanzenbestand ein gleicher ist. Zwar ist die Umrahmung und die Ausdehnung im Ebbegebirge eine andere.

Die grösste Tiefe des Moores beträgt etwa 60 cm. Zunächst folgt hinauf bis 30 cm ein schwarzer Torf, der nahe über dem Tonboden noch Ton enthält. An der Grabstelle fand ich in ihm ein Stück von einem Birkenstamm. Von 30 cm ab aufwärts wird die Torfschicht hellbraun, es ist echter

Sphagnumtorf mit Eriophorumresten, von 10 cm ab beginnt der rezente Moosrasen. Siehe Figur 2. In gleicher Figur sind auch die Ergebnisse der Pollenanalyse dargestellt. Die Pollenmenge in dem schwarzen Torf ist nicht besonders reich zu nennen. Die Zusammensetzung bleibt hier von 60—30 cm etwa gleich: Um 40 % *Fagus silvatica*, um 30 % *Betula*, um 20 % *Corylus* und um 6 % *Carpinus*, vereinzelt wurden Pollen festgestellt von *Tilia*, *Quercus*, *Salix*, *Alnus* (ganz selten), *Pinus* und *Abies* (ganz selten). Daneben ist noch das verhältnimässig häufige Vorkommen einer Milbe zu bemerken, die allem Anschein nach eine *Oribatide* ist. Bei 30 cm wird die Zahl der Alnuspollen grösser. Farnsporen sind selten. Die Untersuchung einer Probe des hellbraunen Torfes bei 15 cm ergab ein Massenvorkommen von *Alnus*, bis zu 70 %. Verschiedentlich waren die Alnuspollen zu Packen von 100 und mehr Stück zusammengeballt. Demgegenüber traten die anderen Pollen zurück: *Fagus* etwa 10 %, *Betula* 5 % und *Corylus* 10 %. Vereinzelt erschienen wieder die Pollen von *Carpinus*, *Salix*, *Tilia* (häufiger) und *Quercus*. Zahlreich sah man Farnsporen. Das rezente Pflanzenkleid wurde im vorigen Abschnitt geschildert. *Alnus* fehlt heute auf dem Moor und in der Nähe völlig, ringsum erhebt sich der Fichtenwald, in der Ferne und an den Hängen nach Vormwald hinab, befindet sich vornehmlich Buchenhochwald. Die Kiefer kommt in den Wäldern nur ganz vereinzelt vor!

III. Die Geschichte der Moore.

Der Herr Oberförster des Gebietes hatte die Freundlichkeit, mir aus dem Untersuchungsgebiet wichtige Angaben zu machen. Ich führe seine briefliche Mitteilung wörtlich an: Das von Ihnen Hofginsberger Heide genannte Hochplateau nennt hier der Volksmund „Gründer Feld“. Hieraus lässt sich schliessen, dass diese zur Gemarkung Grund gehörige Fläche in Zeitabschnitten extensiv bewirtschaftet worden ist, wie sich das ähnlich im Hauberg auf die heutige Zeit erhalten hat. Ich bin der Meinung, es hat dort nie Wald gestanden, oder nur ganz früher mal. Das Gründer Feld hat eine grosse historische

Vergangenheit. Es kreuzen sich hier oben zwei uralte Heerstrassen, und steht es doch fest, dass Wilhelm der Oranier hier sein Heer gegen die Niederlande gesammelt hat. Ausserdem hat noch bis vor 200 Jahren in der Nähe der Försterei eine Kapelle gestanden. Eine zum Ginsberger Schloss gehörige Pachtung soll dort immer gewesen sein. Was nun den, um das Gründer Feld belegenen, ehemals fürstlich siegenschen, heute staatlichen Wald anbelangt, so hat er nachweislich bis zum Jahre 1780 aus Mischung von Birke, Eiche und Buche bestanden. Erst ab 1780 hat man mit der Aufforstung von Fichte begonnen, die, wie ausdrücklich aktenmässig vermerkt, eingeführt ist. Eng um das Gründer Feld lag Genossenschafts- und Gemeindebesitz, der durchweg erst nach 1900 mit Fichte aufgeforstet wurde. Diese Flächen, und wahrscheinlich auch das Gründer Feld, waren ursprünglich fürstlicher Besitz und sind Anfang des 18. Jahrhunderts noch als ertragloser Niederwald, also Hauberg, vom Fürsten den Ortschaften Grund, Vormwald und Helberhausen verpachtet oder in Erblehe gegeben worden, woraus sich dann das Eigentum entwickelt hat. Teilweise sind diese Flächen erst später zur Abfindung der üblichen Waldweide abgegeben worden." Ich gestatte mir noch eine weitere Stelle des Briefes anzuführen: „Eiche, Buche und Birke standen raumüber der Fläche und waren unterbrochen von Sumpfstellen, die naturgemäss durch regellosen Köhlerhieb und Windwurf dadurch entstanden sind, dass der Wasserverbrauch nicht mehr ausreichte, Sumpfgräser sich einfanden und die Löcher vertorften. Es steht in einem Betriebswerk aus dem Jahre 1800, dass manche Stellen im Revier sich zur Torfgewinnung eigneten. Ob auf dem Gründer Feld gestochen ist, weiss ich nicht". Soweit die bemerkenswerten und wertvollen Ausführungen, die zum Teil auf geschichtliche Daten zurückgehen. Was ergibt nun der Pollenbefund!

Den Anfang der Moorbildung im Ebbegebirge hatte ich etwa um das Jahr 1000 nach Christus angegeben. Da es sich bei Hilchenbach um ähnliche Bildungen handelt, können wir wohl mit ziemlicher Gewissheit den Beginn der Ginsberger

Moore ins frühe Mittelalter hineinverlegen. Das wahrscheinlichste ist, dass Waldrodungen den Anlass zur Moorbildung gaben. Diese Rodungen mögen aus den Bestrebungen der Ansiedler hervorgegangen sein, Weideflächen zu gewinnen. Grade das Ginsberger Plateau lud wegen seiner Ebenheit dazu ein. Vor dieser Rodung, das beweisen die Pollenvorkommen, haben wir es mit einem Wald zu tun, in dem die Buche an erster Stelle stand. Daneben waren Birken vorhanden und an lichteren Stellen Hasel. Eingestreut waren *Tilia, Corylus* und am Bache *Alnus*. Wie die Stellung der Eiche ist, lässt sich nicht mit Gewissheit feststellen. Erdtmann (3) nimmt an, dass in der Pollenzusammensetzung die Eiche stark unterpräsentiert ist, und Hessmer (2) deutet sogar an, dass ein Teil der aufs Moor gelangenden Eichenpollen zersetzt wird. Wir dürfen daher wohl annehmen, dass neben Buche und Birke auch die Eiche zum wesentlichen Bestandteil des Waldes gehörte. An Stelle des „Gründer Feldes" sahen wir also damals diesen gezeichneten Wald. In ihm lagen an mehreren Stellen Sickerquellen, wie wir sie heute noch häufig im Sauerländischen Walde vorfinden. Die Sickerquellen bilden einen Morast, überdeckt mit Laub und sind spärlich bewachsen mit Farn, *Chrysosplenium* und *Lysimachia nemorum*. Es kam die mittelalterliche Zeit der Waldrodungen, die im wesentlichen im 12. Jahrhundert beendet waren. Im Rodungsgebiet veränderten sich die Lebensbedingungen der Pflanzen. Die bisher von der Waldbodendecke und -flora festgehaltenen Wassermengeu sammelten sich nun als Sickerwasser in den wannenartigen, flachen Senken, konnten nur ungenügend abfliessen und gaben daher Anlass zur grösseren Ansiedlung von Quellsumpfpflanzen und Quellmoosen. Aus den Sickerquellen wurden also nach der Rodung ausgedehntere Sumpf- und Moorplätze. Hier entstand nun allmählich die schwarze Torfschicht. Da aber solche Gehängesümpfe eine relativ starke Verwesung haben, so ist die sich abgelagerte Torfmenge gering. Trotzdem zeigt die schwarze Torfschicht im Profil eine Mächtigkeit von etwa 20—30 cm. Wir dürfen also eine ziemlich lange Zeit zur Bildung dieser Schicht annehmen.

An die damaligen Gehängesümpfe schloss sich der Wald nicht unmittelbar an, sondern wegen der gerodeten Flächen lag er etwas weiter ab. Dieses geht daraus hervor, dass die Pollenmenge in dem schwarzen Torf, wie schon vorhin angeführt, nicht reich zu nennen ist. Die Grösse dieser Gehängesümpfe nahm weiterhin zu, und zugleich trat eine Aufhöhung ein. Damit nahm die Zahl der nährstoffbedürftigen Pflanzen ab und anspruchslosere traten die Herrschaft an, vor allem *Sphagnum*- und *Carex*-Arten. Während der nun stark einsetzenden Bildung von jüngerem Sphagnumtorf muss es eine Zeit gegeben haben, wo im Moore selbst oder am wasserreichen Rande ein starker Aufwuchs der Erle stattfand. Das lässt sich vielleicht so erklären, dass im Sumpfe selbst oder an seinem Rande der Mensch nicht eingriff, während er sonst die übrige Rodungsfläche von Bäumen und Sträuchern freihielt. So erklärt sich der starke Pollenprozentsatz der Erle in den helleren Torfschichten. Der hohe Erlenprozentsatz ist also „lokalem Einfluss“ zuzuschreiben, der Wald um die Rodungsfläche herum hatte seine frühere Zusammensetzung. Weiterhin nahm nun die Dicke der *Sphagnum*-Decke zu. Die Durchlüftungsverhältnisse des Bodens wurden dadurch immer schlechter. Die Bäume fingen an zu kränkeln, die Samen keimten nicht mehr, und schliesslich ertötete der saure Boden den Erlenbestand. Vielleicht hat auch eine Abholzung stattgefunden. Die heutige Mooroberfläche bildete sich heraus. An trockneren Standorten halten noch *Betula pubescens*, *Salix* und einige durch Anflug erwachsene Fichten aus. Dort wo sie an sehr nassen Standorten stehen, sind sie am Absterben. Durch Entwässerung wird zur Zeit die Moorfläche weiter eingeengt. Rings auf dem Gründer Feld sah ich das Vieh weiden und gemähte Flächen. Angepflanzte Fichtenwälder haben durchweg den alten Laubwald in weitere Ferne zurückgedrängt!

Im vorigen habe ich die Geschichte der Moore unabhängig von dem Bericht des Herrn Oberförsters dargestellt. Ein Vergleich beider Darstellungen ergibt grosse Übereinstimmung.

Zusammenfassung.

Die Moore auf der Ginsberger Heide sind mesotrophe Gehängemoore. Ihren Anfang haben sie am wahrscheinlichsten im frühen Mittelalter, zur Zeit der Rodungen. Ihre Entstehung und Entwicklung verdanken sie den flachen, wannenartigen Senken, die wegen zu geringen Abflusses eine Versumpfung ermöglichten.

Der frühere Waldbestand ist auch hier ein ähnlicher wie der im Ebbegebirge: vornehmlich Buchenwald mit Eiche und Birke, eingesprengt Linde und Hainbuche. Die Kiefer besass wie im Ebbe nur sporadisches Vorkommen. Die Erle kam lokal auf oder am Moore vor. Die Fichte fehlte völlig.

Ab 1780 hat man mit der Aufforstung der Fichte, die eingefürt wurde, begonnen.

Mein Dank zum Schlusse gilt dem Herrn Oberförster aus Hilchenbach und meinem Freunde Dr. Koppe, der mir die Moose bestimmte.

Literatur.

1. Budde, Herm. Pollenanalytische Untersuchung der Ebbemoore. Verhl. d. Naturh. Ver. der preuss. Rheinlande u. Westfalens. 83. Jhg. 1926 S. 251.
2. Hessmer, Herb. Die Waldgeschichte der Nacheiszeit des nordwestdeutschen Berglandes auf Grund von pollenanalytischen Mooruntersuchungen. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. 1928. Heft 4 u. 5., Springer, Berlin.
3. Erdtmann, G. Literature on Pollen-Statistics. Published before 1927. reprinted from Geologiska föreningens i. Stockholm förhandlingar. Mars-April 1927.
4. Koppe, Fr. Die biologischen Moortypen Norddeutschlands. Br. d. deutsch. Bot. Ges. Jhg. 1926. Bd. XLIV, Heft 9.

Beitrag zur Kenntnis der Höhlenfauna Westfalens.

Von **Fr. Lengersdorf**, Bonn.

Herr Professor Dr. W. Voigt, Bonn, stellte mir seine in langjähriger Arbeit zusammengebrachten faunistischen Funde aus westfälischen Höhlen in liebenswürdiger Weise zur Verfügung. Es wurde gleichzeitig mit dem von mir Anfang April 1928 gesammelten Material bearbeitet. Die Ergebnisse meiner Ausbeute werden in den Abhandlungen des Westf. Prov.-Museums in Münster, Frühjahr 1929 gedruckt werden.

Es liegen Sammelobjekte aus folgenden Höhlen vor:
Prinzen, Heinrichs, Sundwiger Höhle, im Gebiete des Hemmerbaches,
Kluterthöhle im Gebiete der Ennepe,
Heggener, Ahauser, Attendorner Höhle, im Gebiete des Biggebaches,
Warsteiner Höhle im Gebiete des Westerbaches,
Dechenhöhle im Gebiete der Lenne.

Vermes.

Lumbriculus sp. jedenfalls variegatus Grube. — Heggener H. 14. 1. 14.
Enchytraeus sp. — Heinrichsh. 14. 12. 07.

Gasteropoda.

Hyalinia cellaria Müll. — Heggener H. 30. 6. 13.
Arion empiricorum, L. sehr jung. — Kluterth. 4. 12. 10. — Attendorner H. 30. 6. 13.
Limax maximus cinereus List. sehr jung. — Prinzenh. 13. 3. 14.

Amphipoda.

Niphargus puteanus C. L. Koch. — Kluterth. 4. 12. 10. — Ausfluss der Prinzenh. 13. 3. 14.

Isopoda.

Porcellio scaber Latr. — Ahauser H. 14. 1. 14. — Kluterth. 26. 3. 13.

Myriopoda.

Julus terrestris L. — Sundwiger H. 13. 3. 14.
Brachydesmus superus Latz. — Kluterth. 26 3. 13.

Trichoptera.

Stenophylax concentricus Zett. — Sundwiger H. 13. 3. 14.

Lepidoptera.

Triphosa dubitata L. — Ahauser H. 11. 1 14. — Heggener H. 14. 1. 14.

Coleoptera.

Quedius mesomelinus Mrsh. Larve in Fledermauskot. — Heggener Höhle 30. 6. 13. — Kluterth. 26. 3. 13.

Diptera.

Sciara Ofenkaulis Ldf. — Heggener H. 14. 1. 14.
Sciara annulata Meig. — Heggener H. 14. 1. 14.
Polylepta leptogaster Winn. Larve. — Ahauser H. 14. 1. 14. — Heggener H. 30. 6. 13. — Kluterth. 26. 3. 13.
Rhymosia fasciata Meig. — Heggener H. 14. 1. 14. — Ahauser H. 14. 1. 14.
Bolitophila cinerea Meig. — Ahauser H. 14. 1. 14.
Culex pipiens L. — Heggener H. 14. 1. 14. — Ahauser H. 14. 1. 14. — Sundwiger H. 13. 3 14.
Trichocera maculipennis Meig. Larven in Fledermauskot. — Heggener H. 14. 1. 14. — Sundwiger H. 13. 3. 14. — Kluterth. 26. 3. 13.
Limnobia nubeculosa Meig. — Heggener H. 14. 1. 14.
Scotophilella Bequaerti Villen. — Kluterth. 26. 3. 13.
Scotophilella Racovitzai Bezzi. — Kluterth. 26. 3. 13.
Scoliocentra villosa Meig. — Ahauser H. 14. 1. 14.
Heleomyza scutellaris Zett. — Ahauser H. 14. 1. 14.
Heleomyza spectabilis Loew. — Ahauser H. 14. 1. 14.
Blepharoptera serrata L. — Ahauser H. 14. 1. 14.

Pupipara.

Nycteribia sp. auf Vespertilio murinus Schreb. — Ahauser H. 14. 1. 14.

Arachnoidea.

Meta Menardi Latr. — Ahauser H. 14. 1. 14. — Heggener H. 14. 1. 14. — Heggener H. 30. 6. 14. — Prinzenh. 14 3. 14.
Meta merianae Scop. — Warsteiner H. 19. 9. 13.
Tegenaria larva Sim. — Prinzenh. 13. 3. 14.
Nesticus cellulanus Clerck. — Prinzenh. 13. 3. 14.

Acarina.

bestimmt durch Herrn Dr. Graf Vitzthum.

Eugamasus loricatus Wank. Ziemlich in allen Höhlen Europas und Afrikas nachgewiesene Art. — Heinrichsh. 14. 12. 07. — Kluterth. 26. 3. 13.
Eschatocephalus vespertilionis C. L. Koch. Eine typische Fledermauszecke: die vorliegende Art wurde an Rhinolophus hipposiderus

Bechst und an Vespertilio Daubentoni Leisl. festgestellt. — Ahauser H. 13. 1. 14.

Anoetus digitiferus Träg. auf Höhlenfliegen und Höhlenasseln schmarotzend. — Ahauser H. 13. 1. 14.

Spinturnix murinus Walk., auf Vespertilio murinus Schreb. — Ahauser H. 13. 1. 14.

Rhagidia terricola C. L. Koch., sehr häufige in Höhlen anzutreffende Art. — Heggener H. 30. 6. 13. — Attendorner H. 30. 8. 13.

Liponyssus diversipilis Vitzth. auf Vespertilio murinus Schreb. und Vespertilio serotinus Schreb. — Ahauser H. 13. 1. 14. — Sundwiger H. 13. 3. 14.

Chiroptera.

Rhinolophus hipposiderus Bechst. — Ahauser H. 13. 1. 14.
Vespertilio Daubentoni Leisl. — Ahauser H. 13. 1. 14.
Vespertilio murinus Schreb. — Ahauser H. 13. 1. 14.
Vespertilio serotinus Schreb. — Sundwiger H. 13. 3. 14.

Botanisches.

In den Mitteilungen des Rheinisch-Westfälischen Höhlenforschungsvereins in Elberfeld 1913 Nr. 5 wird für die Dechenhöhle *Homalothecium electricum* erwähnt. Das mir vorliegende Material bestimmte Herr Andres, Bonn, als *Amblystegium serpens* var. *Juratz-Kanum* f. *cavernarum* (im Innern der Dechenhöhle), *Plagiothecium silvaticum* (am Eingange der Attendorner Höhle). Ausserdem fand sich hier: *Athyrium filix femina* Roth.

Uebersicht über die geologischen Verhältnisse des Laacher Seegebiets.

Von **Wilhelm Ahrens,** Berlin.

Bei diesem Vortrag, der auf der Hauptversammlung des Naturhistorischen Vereins am 1. Juni 1928 gehalten wurde, kam es vornehmlich darauf an, die Teilnehmer der für den folgenden Tag in Aussicht genommenen Exkursion mit den wichtigsten Tatsachen und Problemen der Geologie des Laacher Seegebiets vertraut zu machen. Es wurden daher nach einem allgemeinen Überblick nur die Punkte ausführlicher behandelt, die die Teilnehmer auf dem Exkursionsweg besonders beschäftigen würden[1]).

Das Laacher Seegebiet bildet das östliche der beiden quartären Vulkangebiete am Niederrhein und unterscheidet sich von dem westlichen, dem der Vordereifel, nicht nur durch die Art und Mannigfaltigkeit des geförderten Materials, sondern auch durch das verschiedene Auftreten der Vulkane. Während sich die Vulkanreihe der Vordereifel von Bad Bertrich in der Nähe der Mosel bis nach Ormont an der Schneifel, also mit einer Längenausdehnung von rund 50 km erstreckt, liegen die Vulkane des Laacher Seegebiets scheinbar regellos in einem ganz kleinen Gebiet mit einem Radius von nur rund 10 km

---

1) Die Exkursion führte von Bad Tönnisstein (Trass; Lavastrom der Kunksköpfe) über Burgbrohl (Trass, jungalluvialer Kalktuff, Morphologie), Kunksköpfe (Westseite: vertontes Devon, älteres Diluvium, Schlacken; Grube an der Nordostseite: Aufbau des Vulkans), Wassenach zum Waldfrieden (graue Trachyttuffe; Überblick über die morphologischen und geologischen Verhältnisse vom Lydiaturm aus). Dann Besichtigung des kleinen Lavastroms des Veitskopfs in Jagen 34 und östlich um den See herum zum Kloster Maria Laach (Studium der Aufschlüsse und morphologischen Verhältnisse im Hinblick auf die Entstehung des Laacher Sees und die Ausbruchstelle der weissen Bimssteine; Sauerquellen; graue Trachyttuffe) und von dort nach Niedermendig (Besichtigung der Michelsschen Tagebaue, besonders mit Rücksicht auf die Herkunft der weissen Bimssteine).

um den Laacher See als Mittelpunkt herum. Nur wenige Aussenposten greifen wesentlich darüber hinaus, nämlich der Rodderberg bei Mehlem, der Telegraphenberg östlich Bertenau bei Neustadt an der Wied (der einzige bisher bekannt gewordene rechtsrheinische Ausbruch) und ein Lava- und Basalttuffvorkommen bei Winningen an der Mosel, das die Hauptterrasse durchschlagen hat. Auch die basaltischen Brockentuffe im Löss der Gegend von Kettig-Kärlich-Mülheim rühren von kleinen örtlichen Ausbrüchen her.

Altes Gebirge. Das zu Tage tretende alte Gebirge des Laacher Seegebiets wird ausschliesslich von Unterdevon, und zwar weitaus überwiegend von Siegener Schichten gebildet; nur im äussersten Süden des eigentlichen Laacher Seegebiets treten etwa in der Linie Mayen—Ochtendung Hunsrückschiefer auf. Über das Liegende dieses Unterdevons sind wir dank der Auswürflinge in den jüngsten trachytischen und manchen phonolithischen Tuffen, z. B. an der Kappiger Ley südwestlich Wehr [1]), gut unterrichtet. Es treten anscheinend sofort, ohne Zwischenschaltung des ältesten Unterdevons, der Gedinnestufe, kristalline Schiefer auf. Ob gewisse Phyllite möglicherweise doch dieser ältesten Devonstufe zugerechnet werden müssen, werden die im Gang befindlichen Untersuchungen lehren. Eine weitere Beschreibung der Beschaffenheit des Devons erübrigt sich an dieser Stelle, dagegen interessiert die Tektonik dieses varistisch gefalteten Gebiets, worüber weiter unten das wichtigste mitgeteilt werden soll.

Tertiär. Über die Geschichte des Laacher Seegebiets während des Mesozoikums wissen wir nichts. Anscheinend ist es sehr lange Festland gewesen. Festland war es auch während des Tertiärs. In dieser Zeit fand eine ganz ausserordentlich intensive Verwitterung statt und zwar vorwiegend eine eisenentziehende, sogenannte kaolinische Verwitterung. Die Devonschichten sind, wo sie nicht später abgetragen wurden, viele Meter tief völlig zersetzt. Häufig sind sie nur

1) Hopmann, Einige Bemerkungen über die Einschlüsse im Leucit-Tuff der Kappiger Ley, CBl. 1913, S. 722—727.

schwer von tertiären Sedimenten zu unterscheiden, z. B. an Resten der ehemaligen Schichtung, Quarzgängchen usw.[1]).

Diese sandig-tonig verwitterten Devonschichten wurden dann von fliessendem Wasser aufgearbeitet, separiert und in Rinnen, Becken und sonstigen Senken wieder zur Ablagerung gebracht. So entstanden die tonigen, sandigen und kiesigen Tertiärablagerungen, wie sie uns z. B. am Herchenberg entgegentreten. Auch am Ostufer des Laacher Sees finden sich, zur Zeit allerdings schlecht aufgeschlossen, ähnliche Schichten. Durch Verkittung tonig-sandiger, sandiger und kiesiger Schichten mit gelöster und als Gel wieder ausgeschiedener Kieselsäure bildeten sich die sogenannten Süsswasserquarzite, die in dem ganzen Gebiet eine ausserordentlich weite Verbreitung haben, da sie nach Fortführung der umgebenden weicheren Schichten die letzten Reste der einstmals viel weiter verbreiteten Tertiärbedeckung vorstellen.

Für das Alter dieser Schichten ergeben sich gewisse Anhaltspunkte daraus, dass an der Westseite der Kunksköpfe in einem wissenschaftlichen Schurf ein Dysodillager erschlossen wurde, in dem reichlich Pflanzenreste auftraten, die eine völlige Gleichstellung dieser Schichten mit dem bekannten Vorkommen von Rott im Siebengebirge und dadurch ein untermiozänes Alter erwiesen. Ob freilich alle vorpliozänen Tone, Sande usw. dieses Alter haben, muss nach der ganzen Art ihrer Entstehung zweifelhaft sein, wenn auch bei dem Mangel an Fossilien ein verschiedenes Alter ebenso wenig nachzuweisen ist.

Gleich unsicher ist die zeitliche Fixierung alter Geröllmassen, die Kurtz[2]) aus der Gegend südlich von Königsfeld erwähnt, die aber auch sonst gelegentlich vorkommen (Galenberg, Niederzissen). Kurtz möchte das Vorkommen von Königsfeld den Vallendarschottern zurechnen, die im Ober-

---

1) Ein ausgezeichneter Aufschluss dieser Art wurde von der Exkursion an der Westseite der Kunksköpfe (Grube der Stein-Eisen-Holz-A.-G.) besucht; andere finden sich zur Zeit bei Waldorf.

2) Kurtz, E., Die Leitgesteine der vorpliozänen und pliozänen Flussablagerungen an der Mosel und am Südrande der Kölner Bucht. Diese Verh., Jahrg. 83, 1926, S. 142.

oligozän beginnen und bis ins unterste Miozän reichen. Ich halte diese Altersstellung bei einem Teil für durchaus möglich, wenn es auch wenig wahrscheinlich ist, dass alle diese Geröllvorkommen, die sich durchweg aus Lokalkomponenten zusammensetzen, zeitlich zusammengehören. Wegen dieses lokalen Charakters ist es eben ausserordentlich schwer, sie bestimmten Terrassenzügen des Hauptflussystems zuzuordnen. So ist es durchaus möglich, dass einige Vorkommen auch den Kieseloolithschottern oder gar den ältesten Diluvialterrassen zugerechnet werden müssen, wobei man zu berücksichtigen hat, dass die einzelnen Gerölle natürlich auf sekundärer oder tertiärer Lagerstätte liegen können.

Auf die im äussersten Südosten des eigentlichen Laacher Seegebiets auftretenden Tone, vereinzelten Kalke usw. soll hier nicht eingegangen werden. Nur auf die in diesen Schichten auftretenden Trachyttuffe, die sich pflanzenführend auch in dem bekannten Bianchistollen bei Plaidt fanden[1]), sei noch besonders aufmerksam gemacht. Auch auf das engere Laacher Seegebiet greift der tertiäre Vulkanismus über: die südlichsten tertiären Feldspatbasalte liegen bei Burgbrohl und Niederlützingen.

Eine stärkere, allgemeinere Belebung der Erosion trat erst zur Zeit der Kieseloolithschotterablagerung ein, die jetzt meist ins Unterpliozän verlegt wird. Die Produkte der tiefgehenden tertiären Verwitterung wurden aufgearbeitet; dementsprechend bestehen die Gerölle dieser Schichten fast ausschliesslich aus sehr harten Gesteinen, also vorwiegend Quarzen, seltener Kieselschiefern und dergleichen, die einzig von der langen Verwitterung verschont geblieben waren.

Diese Terrasse ist im Laacher Seegebiet verhältnismässig weit verbreitet. Sie liegt bei Lützingen in Höhenlagen von 250—260 m (die Unterkante ist hier nicht sicher feststellbar); bei Kell liegt die Unterkante bei 260 m usw. Südlich vom Herchenberg liegen dagegen dieselben Schotter wie bei Oberlützingen in etwa 220—225 m Höhe, also, wenn auch die

1) Vgl. v. Dechen, Geognostischer Führer zu dem Laacher See, Bonn 1864, S. 379 und folg.

Unterkante der Kieseloolithschotter bei Oberlützingen nicht aufgeschlossen ist, mindestens 20 m niedriger. Dies ist zweifellos tektonisch zu erklären. Auch an der Ostseite des Laacher Sees scheinen sie aufzutreten, allerdings in einer Höhenlage von etwa 310 m, die aber vielleicht noch durch die ursprünglichen Gefällsverhältnisse erklärt werden kann; Kieseloolithe fanden sich bisher allerdings nicht, es könnte sich daher auch um eine ältere Ablagerung handeln.

Diluvium. Die hauptsächliche Hebung des Gebiets, die „Schrägstellung der westdeutschen Grosscholle“ [1]) begann dann im Diluvium. Der Rhein schnitt sich ein, es entstanden in Perioden des Stillstandes die Rheinterrassen und gleichzeitig sägten sich, vom Rhein ausgehend, die kleinen Nebenbäche, wie Brohl, Nette usw., etappenweise mehr oder weniger tief ein. In dieser Zeit begannen dann die jüngeren Eruptionen im Laacher Seegebiet. Bevor jedoch darauf näher eingegangen wird, muss noch einiges über die Tektonik des Gebiets gesagt werden.

Tektonik. Es muss im voraus bemerkt werden, dass die Feststellung der tektonischen Verhältnisse ausserordentlich schwierig ist, und zwar einmal wegen der grossen Gleichförmigkeit der Siegener Schichten und ihrer immer noch nicht sicheren stratigraphischen Gliederung, zum andern wegen der weitgehenden Verwitterung und Verlehmung auf den Hochflächen, die ein Durchverfolgen einzelner Horizonte oftmals unmöglich machen. Dazu kommt, dass im Hauptteil des Gebiets das Grundgebirge nur an wenigen isolierten Stellen aus den jungen Tuffen herausragt, so dass eine Zusammenfassung und damit eine tektonische Gliederung völlig unmöglich wird.

Die devonischen Schichten sind varistisch ziemlich intensiv gefaltet. Die Streichrichtung der Schichten liegt vorwiegend in dem Oktanten NO-O; sie weicht von der O-W-Richtung oft nur sehr wenig ab, geht auch vereinzelt bis in die westnordwestliche Richtung über; gelegentlich

1) Vgl. Quiring, H., Die Sehrägstellung der westdeutschen Grosscholle usw. Jahrb. Pr. Geol. L.-A. XLVII, S. 486—558.

wird auch eine stärkere Annäherung an die Nord-Süd-Richtung, aber von einzelnen lokalen Faltungen abgesehen, im allgemeinen nur bis etwa N 30°—40° O beobachtet. Ganz allgemein haben wir im nördlichen Laacher Seegebiet von Ost nach West fortschreitend eine immer stärker werdende Annäherung an die Ost-West-Richtung zu verzeichnen. Das Fallen ist fast ausschliesslich nach Süden gerichtet; nur im nördlichsten Teil, in der Gegend des Vinxtbachtals, finden sich häufigere Ausnahmen. Dies lässt auf eine starke Isoklinalfaltung und auf Schuppungen schliessen. Es kommt hinzu, dass nicht selten streichende Störungen auftreten, die vor allem in dem Gebiet Oberzissen-Galenberg-Brenk (z. T. mit Harnischen) gut zu beobachten sind.

Querstörungen grösserer Sprunghöhe scheinen nicht aufzutreten. Wie häufig solche kleineren Ausmasses sind, ist schwer anzugeben, da sie durch Kartierung nicht immer sicher feststellbar sind und das Umbiegen und Auslenken von den wenigen, weiter zu verfolgenden Einlagerungen auch vielfach durch Faltung oder Längsstörungen erklärt werden kann. Dass Querstörungen auftreten, ist natürlich sicher, ob ihnen aber eine grössere Bedeutung zukommt, ist zweifelhaft. Spalten und Klüfte, also Schwächezonen im Gestein, sind dagegen reichlich vorhanden, nur ist es schwer anzugeben, in welchem Masse an ihnen Bewegungen erfolgt sind.

Eine andere Frage, die grosse Bedeutung hat, ist die nach dem Alter der Störungen, an denen nachweisbare Bewegungen stattgefunden haben. Wenn auch anzunehmen ist, dass diese Störungen alle alt, d. h. zur varistischen Gebirgsbildung angelegt sind, so treten doch zweifellos gelegentlich bedeutend jüngere Bewegungen an ihnen auf. Ich erinnere an die tiefe Lage der Kieseloolithschotter südlich des Herchenbergs, die am ersten durch eine oder mehrere streichende, etwa Ost-West verlaufende Störungen pliozänen oder postpliozänen Alters erklärt wird.

Eine wesentlich grössere Bedeutung erlangen diese jungen Bewegungen im südlichen Laacher Seegebiet. Wie ein Blick

auf eine Übersichtskarte lehrt, liegt das vulkanische Laacher Seegebiet nämlich teils innerhalb, teils am Rand des jungen Störungsgebiets des Neuwieder Beckens. Ein Teil der Vulkane, der Karmelenberg, die Vulkangruppe bei Saffig, der Plaidter Hummerich, Korretsberg usw. liegen innerhalb des Neuwieder Beckens, Herchenberg, Bausenberg, die Wehrer Vulkane usw. ausserhalb, während der Laacher See selbst und der Krufter Ofen zwar auch noch ausserhalb des Neuwieder Beckens liegen, seinem Rand aber schon stark genähert sind.

Das Neuwieder Becken ist während der Hebung des Mittelrheingebiets im Tertiär und Diluvium an Verwerfungen, über die wir allerdings wegen der Bedeckung durch jüngere Schichten wenig wissen, staffelförmig relativ abgesunken. Hier haben wir also verhältnismässig bedeutende junge Störungen, an denen noch während des Diluviums nicht unerhebliche Bewegungen stattfanden. Dass sie auch jetzt noch nicht ganz zur Ruhe gekommen sind, zeigen die gerade hier gelegentlich auftretenden leichten Erderschütterungen an. Aus dem Kloster Maria Laach wird gemeldet, dass während des Mittelalters mehrfach Erdstösse stattfanden, die sogar recht beträchtlichen Schaden anrichteten.

Von besonderem Interesse sind nun die Hauptrichtungen der wichtigsten Schwächezonen. Es handelt sich dabei im wesentlichen um zwei Richtungen, eine von der ost-westlichen nur wenig verschiedene, vielfach etwa N 70° O gerichtete, und eine andere, annähernd senkrecht dazu stehende, die von der Nord-Süd-Richtung meist etwas nach Westen abweicht.

Vergleicht man die einzelnen kleinen Reste tertiärer vulkanischer Erscheinungen der Umgebung miteinander, so findet man vielfach eine überraschende Abhängigkeit von diesen Linien. So liegen südwestlich, südlich und östlich von Königsfeld vier kleine Basaltvorkommen in einer Entfernung von rund $2\,^1/_2$ km auf einer ostnordöstlichen Linie genau aneinander gereiht. Die drei Basaltkuppen westlich Niederlützingen liegen dagegen in der senkrecht dazu stehenden Richtung, in der auch der einzige bisher beobachtete Basaltgang, eine südliche Fortsetzung des Stein-Berges bei Ober-

dürenbach, streicht. Auch bei den Kohlensäurequellen spielt gerade diese Richtung eine besondere Rolle. Noch schärfer sind diese Basaltlinien weiter im Norden, in der weiteren Umgebung von Linz, ausgeprägt.

Dagegen wird es vergeblich sein, die diluvialen Vulkane in ähnliche Systeme einzuordnen. Es mag vielleicht kein Zufall sein, dass Bausenberg, Herchenberg und Leilenkopf, worauf Brauns öfter hinwies, auf einer annähernd ost-westlichen Linie liegen. Auf die streichende Störung, die östlich des Herchenbergs angenommen werden muss, habe ich schon aufmerksam gemacht. Eine Querstörung unbekannten Ausmasses geht z. B. durch das Gebiet des Phonolithkegels der Olbrück hindurch. Ein Nachweis der Abhängigkeit von Spalten ist aber nicht zu erbringen, weil der Untergrund, an dem diese Störungen allein festzustellen wären, meistens stark verlehmt und ausserdem vielfach durch jüngere Tuffe bedeckt ist.

Andererseits ist zu berücksichtigen, dass gerade der letzte, oberste Teil der Ausbruchsröhren, der uns bei diesen jungen Vulkanen noch vorliegt, vielfach durchaus unabhängig von einem Spaltensystem sein kann, auf dem das Aufdringen des Magmas in grösserer Tiefe erfolgte. Die Zufuhrschlote unserer Vulkane und etwaige Intrusionskörper, wie sie uns bei dem tertiären Vulkanismus allein noch erhalten sind, können also durchaus reihenförmig angeordnet sein, auch wenn die oberflächlichen Vulkanbauten, zumal bei ihren geringen Entfernungen, durchaus regellos zueinander liegen.

Junger Vulkanismus. Zu Anfang des Diluviums, während der Zeit der stärkeren Hebung des Gebirges und des weiteren relativen Absinkens des Neuwieder Beckens, begannen nun die jungen Ausbrüche des Laacher Seegebiets[1]).

Die ältesten Gesteine dieser Eruptionsperiode bilden die Noseanphonolithe und andre phonolithähnliche Gesteine

1) Hinsichtlich petrographischer Einzelheiten sei zunächst auf die von Brauns und seinen Schülern in diesen Verhandlungen veröffentlichten Abhandlungen hingewiesen, vornehmlich: Die Bedeutung des Laacher Sees in mineralogischer und geologischer Hinsicht, Jahrg. 83, 1926, S. 15–41.

des westlichen Laacher Seegebiets. Hier liegen eine ganze Reihe von Phonolithkuppen, deren bekannteste die Olbrück ist. Das hohe Alter dieser Gesteine wird bisher im wesentlichen aus morphologischen Beobachtungen geschlossen, vor allem aus dem Verhältnis des Brohltals zur Olbrück. Nach den bisherigen Untersuchungen, die allerdings gerade im westlichen Laacher Seegebiet noch nicht abgeschlossen sind, hat es also den Anschein, als ob diese Phonolithe durchweg älter sind, als die Leuzitphonolithtuffe des Gebietes von Weibern Rieden-Ettringen, und möglicherweise noch ins Pliozän hineinreichen.

Diese Leuzitphonolithtuffe sind dann das nächste Glied in der Eruptionsfolge des Laacher Seegebiets und scheinen von allen Gesteinen die längste Eruptionsdauer gehabt zu haben. Petrographisch sind sie ausserordentlich mannigfaltig, worauf hier nicht näher eingegangen werden soll. Sie sind aber nicht nur verschiedenen Alters, sondern entstammen auch verschiedenen Ausbruchsstellen. Dies wird vor allem durch die Führung verschiedenartiger Auswürflinge und deren wechselnde Grösse dargetan. Genaueres ist über diese Ausbruchspunkte noch nicht bekannt, wenn auch gewisse verschiedene Eruptionsbezirke zu erkennen sind. Von ihrem Eruptionsmechanismus wissen wir eigentlich noch nichts.

Südwestlich von Wehr liegen eigenartige Basalttuffe, die in mehreren Steinbrüchen aufgeschlossen sind und unmittelbar dem Devon auflagern. Sie werden von Phonolithtuffen bedeckt, scheinen also älter zu sein, enthalten jedoch nicht nur in einzelnen Lagen sehr reichlich weisse Bimssteine — ihre petrographische Untersuchung steht noch aus —, sondern auch die sonst für die Phonolithtuffe charakteristischen grossen Sanidinauswürflinge; so fand sich im Sommer 1928 ein einheitliches Stück von über 4 kg Gewicht. Es geht daraus hervor, dass bei ihrem Ausbruch ältere Phonolithtuffe bereits durchschlagen wurden. Die Schlacken des benachbarten Difeldersteins (= Tiefenstein des Messtischblatts) scheinen dagegen jünger zu sein, als die hangenden Phonolithtuffe, während die Lavamassen des gegenüber liegenden Meirother Kopfes

wieder von einer dünnen Decke von Phonolithtuff bedeckt werden. Andererseits findet sich in den liegendsten Tuffen in den Gruben am Südwestfuss des Rothen Berges westlich Maria Laach wieder Phonolithtuff als Auswürfling. Die Basalt- und Phonolithtuffausbrüche fallen also zeitlich teilweise zusammen. Damit stimmt überein, dass gelegentlich wechselnd mächtige und örtlich fast stets engbegrenzte Basalttuffeinlagerungen in den Phonolithtuffen auftreten; sehr schön aufgeschlossen z. B. gleich östlich vom Güterbahnhof Weibern und in grösserer Ausdehnung zwischen dem Rothen Berg und dem Gänsehals. Die Leuzitphonolithtuffe reichen nach Norden bei Oberzissen in vereinzelten Vorkommen bis auf die Nordseite des Brohltals.

Eine besondere Erwähnung verdient ein Tuff, der vielleicht ebenfalls als phonolithisch bezeichnet werden muss. Abgesehen von petrographischen Einzelheiten unterscheidet er sich aber von diesen Leuzitphonolithtuffen durch ein wesentlich jüngeres Alter, das dem der älteren Trachyttuffe entspricht. Er liegt in der Hauptsache nördlich des Brohltals, ist oberhalb des Bahnhofs Burgbrohl gut aufgeschlossen und ist einerseits bis zum Herchenberg, andrerseits bis nach Niederlützingen zu verfolgen. Auch südlich des Brohltals tritt er noch in geringer Ausdehnung auf. Sein Ausbruchspunkt ist einigermassen festzulegen, da er sehr viele tertiäre Feldspatbasalte, z. T. von gewaltigen Ausmassen, als Auswürflinge enthält, von denen die letzten gleich nördlich des Brohltals, oberhalb des Bahnhofs Burgbrohl, anstehen. In diesem Gebiet muss also der Durchbruch erfolgt sein. Petrographisch ist dieser Tuff durch die Führung eigenartiger feinkörniger Phonolithe, Tinguaite und ähnlicher Gesteine ausgezeichnet[1]).

Die kleinen Basaltvulkane, die mit ihren z. T. ausserordentlich gut erhaltenen Formen das Laacher Seegebiet so berühmt gemacht haben, sind also teilweise, wie aus der Wechsellagerung von basaltischen und phonolithischen Tuffen

---

1) Eine eingehende Untersuchung dieser Tuffe wird demnächst an anderer Stelle veröffentlicht.

hervorgeht, zu derselben Zeit wie die Phonolithausbrüche tätig gewesen, teilweise sind sie aber sicher jünger, was bisher allerdings in der Hauptsache nur aus morphologischen Gründen geschlossen werden kann; denn über die Linie Wehr—Bell gehen die Phonolithtuffe nicht wesentlich hinaus. Auch das Verhältnis zum Löss kann nicht benutzt werden, da er nach Westen nicht bis in das Gebiet der Phonolithtuffe in nennenswerten Mengen hineinreicht. Im grossen ganzen sind die östlichen Vulkane jünger, als die westlichen. Wo wir ihr Verhältnis zum Löss beobachten können, ist der bedeckende Löss stets dem jüngsten zuzurechnen. Der Lösslehm an der Westseite der Kunksköpfe z. B. dürfte überall, wie aus dem Aufschluss der Grube der Stein-Eisen-Holz-A.-G. an der Westseite des Berges hervorgeht, älter sein, während der den Vulkan bedeckende Löss durch seinen starken Kalkgehalt von diesem älteren sicher unterschieden werden kann. Andrerseits ist aber auch in manchen Fällen, vor allem am Herchenberg, vielleicht auch am Leilenkopf, mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass der von den Vulkanen durchschlagene Löss ebenfalls dem jüngeren angehört. Denn diese kleinen Vulkane können in ganz kurzer Zeit gebildet worden sein, ähnlich wie der Monte Nuovo in den Phlegräischen Feldern, der in reichlich acht Tagen entstand. Dass zur Zeit des jüngeren Lösses noch Basaltausbrüche stattfanden, geht ohne weiteres aus der häufig zu beobachtenden Wechsellagerung von Löss und Basalttuff innerhalb und ausserhalb des engeren Laacher Seegebiets hervor (z. B. südlich Andernach, wohl vom Nastberg bei Eich herrührend; ausserhalb des Vulkangebiets bei Ahrweiler und Neuenahr und andrerseits bis in die Wetterau und das Limburger Becken[1]).

Dass die Basaltvulkane nicht ganz gleichaltrig sind, geht auch aus der verschiedenen Höhenlage der Lavaströme über der jetzigen Talsohle hervor. Ein Lavastrom ist umso älter, je höher er an der Talflanke hängt, je tiefer also seit seiner

1) Möglicherweise handelt es sich hierbei z. T. um Ausbrüche der „Aussenposten". Für das Limburger Becken kommen z. B. die kleinen Ausbrüche der Koblenzer Gegend in Frage (vgl. S. 110).

Entstehung das Tal eingeschnitten wurde. Dechen hat versucht, eine Altersfolge der Vulkane danach aufzustellen. Dies ist jedoch im einzelnen nur mit grosser Vorsicht möglich, weil streng genommen nur Lavaströme an derselben Stelle desselben Tales mit einander verglichen werden können, da die Erosionsbedingungen, vor allem wegen der grösseren und geringeren Entfernung von der Erosionsbasis, dem Rhein, wechselten. Ausserdem sind noch verschiedene andre Tatsachen zu berücksichtigen; so können z. B. zwei Lavaströme, die zu Beginn und am Ende einer Erosionsperiode entstanden, durch einen sehr tiefen Einschnitt getrennt sein, während zwei andre, die zu Beginn und am Ende einer Ruheperiode in der Erosionstätigkeit der Flüsse ausbrachen, in ähnlicher Höhenlage erscheinen und dabei vielleicht durch einen weit grösseren Zeitraum getrennt sein können, als die beiden andern.

Die jüngsten Lavaströme sind jedenfalls jünger als die Mittelterrassen; denn einzelne Ströme (Fornich, Andernach) liegen auf der Mittelterrasse. Hierdurch wird bestätigt, dass die jüngsten Basaltvulkane in die Zeit des Absatzes des jüngsten Lösses fallen.

Jünger als der jüngste Löss sind, von einigen fraglichen Vorkommen abgesehen, und abgesehen von dem Phonolithtuff von Burgbrohl, nur die trachytischen Tuffe des östlichen Laacher Seegebiets, bei denen mehrere Arten zu unterscheiden sind.

Ihre Lage und das gegenseitige Verhältnis ergibt sich für die wichtigsten Tuffe aus dem Profil in den bekannten Tagebauen von Niedermendig. Hier liegen über dem Löss, der die „Mühlsteinlava“ bedeckt, 8 m weisse Bimssteintuffe, die von den sogenannten grauen Trachyttuffen überlagert werden.

Eigenartig ist die räumliche Verbreitung dieser Tuffe. Die weissen Bimssteine reichen nach Westen nur wenig über den Laacher See hinaus, gehen nach Süden bis in die Gegend nördlich von Kastellaun im Hunsrück (35—40 km vom See entfernt) und finden sich im Norden noch zwischen Niederbreisig und Sinzig in 12—15 km Entfernung. Ungeheuer ist die Verbreitung nach Osten. Sie erfüllen das gesamte Neu-

wieder Becken und reichen bis in den Vogelsberg, haben hier also eine Reichweite von rund 120 km. Der graue Trachyttuff ist in seiner Verbreitung beschränkter. Die grössten Mächtigkeiten treten um den Laacher See herum auf. Nach Westen reicht er zwar etwas weiter, als die weissen Tuffe; dagegen ist die Verbreitung nach Osten erheblich geringer; er findet sich nicht selten noch im Neuwieder Becken, reicht aber nur noch wenig auf den Westerwald hinauf. Als Ausbruchstelle der grauen Trachyttuffe kommt nur der Laacher See in Betracht, während die Meinungen über die Herkunft der weissen Bimssteine noch auseinandergehen (s. S. 124).

Das genauere Alter der trachytischen Tuffe ergibt sich aus folgender Überlegung. Am Martinsberg bei Andernach überlagern weisse Bimssteine eine Magdalénienstation. Ihre Ablagerung muss daher nach dem Höhepunkt der letzten Vereisung erfolgt sein. Der Trass des Brohltals führt dagegen eine Flora, die auf ein sehr gemässigtes Klima hinweist, ihrer Zusammensetzung nach aber ebensogut interglazial wie postglazial sein kann. Da nun ein interglaziales Alter nicht in Frage kommt, weil die Ablagerung jünger als die letzte Vereisung sein muss, gehören die trachytischen Tuffe ins Alluvium und zwar in eine Zeit, die der sogenannten Eichenmischwaldperiode Norddeutschlands entspricht.

Ausser den oben besprochenen grauen Trachyttuffen des Typus Laach treten nun im nördlichen Laacher Seegebiet noch andre mit einer wesentlich geringeren Verbreitung auf. Hierhin gehören die von Brauns zuerst abgetrennten Tuffe des Typus „Hüttenberg“ (= Typus „Dachsbusch“)[1]), die sich vornehmlich durch Führung eines hauynfreien Trachyts von den Laacher Tuffen mit ihren hauynführenden Trachyten unterscheiden[2]). Das Altersverhältnis zu den Tuffen des

1) Die Bezeichnung „Hüttenbergtuff“ und „Hüttenbergtrachyt“ verdient vor der Benennung als „Dachsbuschtuff“ und „Dachsbuschtrachyt“ (Brauns) den Vorzug, weil am Dachsbusch, der aus Basaltschlacken besteht, diese Gesteine nicht auftreten.

2) Brauns, Ueber Laacher Trachyt und Sanidinit. Sitz.-Ber. Niederrh. Ges. f. Natur- und Heilkunde, 1911, S. 5 und Der Laacher Trachyt und seine Beziehung zu andern Gesteinen des Laacher Seegebiets. Neues Jahrb., B.-B. XLI. S. 445.

Typus Laach steht noch nicht sicher fest. Ausserdem treten bei Glees noch ähnliche graue Trachyttuffe auf, deren genauere Untersuchung erst in Angriff genommen ist; sie sind mit den weissen Bimssteinen des Laacher Sees gleich alt oder gehen ihnen sogar etwas im Alter voraus.

Als eine fazielle Besonderheit einiger dieser Tuffe ist der sogenannte Trass anzusehen. Trass ist in diesem Sinne ein ungeschichteter, verfestigter, trachytischer Bimssteintuff, der in feingemahlenem Zustand, mit Kalk versetzt, hydraulische Eigenschaften hat. Die Hauptmasse des Trasses gehört, wie die Aufschlüsse bei Kruft und Plaidt und die petrographische Beschaffenheit zweifelsfrei ergeben, zu den weissen Bimssteintuffen. Dieser „weisse" Trass hat zwei Hauptverbreitungsgebiete, einmal das Brohltal und einige seiner südlichen Nebentäler, etwa von Burgbrohl an abwärts, und andrerseits ostsüdöstlich vom Laacher See, wo er sich an der linken Seite des Bahner und Krufter Bachs und der Nette in einem breiten Bogen um die Vulkangruppe des Korretsberges und des Plaidter Hummerichs herumlegt.

Zu den grauen Trachyttuffen des Typus Laach gehören auch einige Vorkommen, vor allem der Trass des oberen Tönnissteiner Tals, der sich über dem „weissen" Trass bis in das Brohltal hineinzieht. Bei Niederzissen findet sich endlich ein Trass, der durch die Art seiner Auswürflinge seine Zugehörigkeit zu den Hüttenbergtuffen zu erkennen gibt.

Mit den Ausbrüchen der jüngsten grauen Trachyttuffe schliesst die eruptive Tätigkeit im Laacher Seegebiet ab, als deren letzten Nachklang wir die zahllosen Kohlensäureaushauchungen der weiteren Umgebung ansehen müssen.

Auf das, was wir bisher von den magmatischen Vorgängen in der Tiefe wissen, kann noch nicht eingegangen werden; es würde an dieser Stelle zu weit führen.

Zum Schluss sollen noch einige Probleme besonders herausgegriffen werden, die für die Exkursion vom 2. Juni von besonderem Interesse waren.

Die Entstehung des Laacher Sees[1]).

Hier stehen sich zwei Ansichten gegenüber. Während man einerseits einen vulkanischen Ursprung des Kessels annimmt, haben andere Forscher, in neuerer Zeit vor allem Brauns, sich für eine nicht vulkanische Entstehung ausgesprochen. Nach dieser letzteren Anschauung soll der See seine Entstehung tektonischen Kräften verdanken, und erst innerhalb des fertig ausgebildeten Kessels sollen Ausbrüche grauer Trachyttuffe stattgefunden haben.

Will man entscheiden, ob der Raum des Laacher Sees tatsächlich schon vor Ausbruch der Trachyttuffe ein Kessel war, oder nicht, muss man die jetzt alles verhüllenden grauen Trachyttuffe abdecken und muss die Punkte, an denen innerhalb der Seeumwallung ältere Gesteine auftreten, festlegen. Es wird dann darauf ankommen, festzustellen, ob überall die nächst älteren diluvialen Gesteine, seien sie nun vulkanischen Ursprungs oder sei es Löss, tief, d. h. im Niveau des Seespiegels oder gar noch tiefer liegen, oder ob sie auf der Höhe der alten Landoberfläche auftreten. Auch die morphologische Beschaffenheit der Seeränder kann herangezogen werden, denn die tieferen Täler sind schon vorher vorhanden gewesen und nicht erst in der kurzen Zeit seit Ausbruch der grauen Tuffe entstanden.

Die geologische Kartierung des Laacher Sees hat nun ergeben, dass fast an der ganzen Westseite, annähernd im Niveau des heutigen Seespiegels ältere Gesteine anstehen, die darauf hinweisen, dass hier schon vor Ausbruch der grauen Trachyttuffe eine Einsenkung bestand. Ähnliche Eintiefungen sind vereinzelt auch noch an der Ostseite angedeutet. An den andern Stellen aber, vor allem in der Hauptausdehnung der Ost- und Nordumwallung, liegen die diluvialen Gesteine alle erheblich höher als der Seespiegel. Sie liegen auf der alten tertiären Landoberfläche, die vor allem im Nordteil der

---

1) Vgl. W. Ahrens, Die Entstehung des Laacher Sees und die Ausbruchsstelle der weissen Bimssteine des Neuwieder Beckens. Jahrb. Preuss. Geol. Landesanst. 1928, XLIX, S. 339—369. Hier auch weitere Literaturangaben.

Ostumwallung mit einer Bedeckung von untermiozänen Tonen und Resten von Kieseloolithschottern gut erhalten ist und mit steilen Rändern zum See abstürzt. Auch die basaltischen Schlacken an der „Alten Burg", dem Vorsprung an der Ostseite, sind mitten abgeschnitten, und weisen durch ihr in den Berg hineingerichtetes Fallen darauf hin, dass die Fortsetzung des Vulkans, dem sie angehörten, in dem heutigen Seekessel zu suchen ist. Auf der Südseite sind wegen der sehr grossen Mächtigkeit der grauen Trachyttuffe ältere Gesteine nicht bekannt.

Das morphologische Bild des Seegebiets vor Ausbruch der Trachyttuffe und nach Ablagerung des jüngsten Lösses weist danach nur ein Talsystem, aber keinen Kessel auf. Das Haupttal zog annähernd dem heutigen Westrand des Sees parallel und nahm innerhalb des Kessels das kleine Tälchen von der Nordumwallung sowie von der andern Seite das jetzt bei den Klostergebäuden einmündende auf. Die jetzige Form des Laacher Kessels kann also erst nach Ablagerung des jüngsten Lösses und zwar, da tektonische Bewegungen hierfür nicht in Frage kommen, durch Explosion entstanden sein.

Die Ausbruchstelle der weissen Bimssteine des Neuwieder Beckens[1]).

Noch schwieriger als die Frage der Entstehung des Laacher Sees ist die nach der Herkunft der weissen Bimssteine des Neuwieder Beckens zu beantworten. Es ist daher nicht verwunderlich, dass Dechen diese Frage für unlösbar hielt. Für die Herleitung aus dem Laacher See hat sich zuerst Dressel ausgesprochen; seine Ansicht teilten u. a. Rauff und Mordziol. Brauns und sein Schüler Martius nehmen dagegen mehrere Ausbruchspunkte in der Nähe des Sees an, von denen einer in der Gegend der jetzigen Niedermendiger Tagebaue gelegen habe, während der Laacher Kessel selbst als Ausbruchsort nicht in Frage kommen soll.

Begründet wird diese Anschauung vor allem damit, dass innerhalb der Seeumwallung weisse Bimssteine nahezu völlig

1) S. Anm. 1, S. 123.

fehlen, während für den Punkt bei Niedermendig das dort häufige Vorkommen von sehr grossen, meist basaltischen Auswürflingen angeführt wird, deren Herleitung aus dem Laacher See nach den beiden Autoren wegen ihrer Grösse und Häufigkeit unwahrscheinlich ist. Martius hat diese Auffassung ausserdem durch einen petrographischen Vergleich der Auswürflinge mit anstehenden Laven in der Umgebung des Laacher Sees noch weiter zu stützen versucht.

Gegen diese Anschauungen ist zunächst einzuwenden, dass die weissen Bimssteine innerhalb der Seeumwallung keineswegs fehlen. Bei der geologischen Kartierung ergab sich, dass abgesehen vom Südrand, wo die grauen Trachyttuffe gewaltige Mächtigkeiten erreichen, überall in Resten weisse Bimssteine auftreten. Auch das Vorhandensein der grossen Bomben in den Bimssteintuffen von Niedermendig braucht nicht gegen den Laacher See als Herkunftsort zu sprechen. Denn ein Vulkan, der derart ungeheure Mengen von Bimssteinen gefördert hat, bei dem also ganz gewaltige Gasmassen in Tätigkeit waren, war sicher imstande, 4—6 t schwere Blöcke etwa 3—4 km weit zu schleudern[1]). Die Auswürflinge liegen nun allerdings nicht in der östlich bis ostnordöstlich gerichteten Hauptausdehnung der weissen Bimssteine, doch haben auch nach andern Richtungen hin bedeutende Ausbrüche stattgefunden, liegt doch gerade in der Verlängerung der Linie Laacher See—Grubenfeld nordöstlich Niedermendig, wo die grossen Blöcke auftreten, die grösste Ausdehnung der weissen Bimssteine in südlicher Richtung, nördlich von

---

1) Der grösste in dem Gebiet der Michelschen Tagebaue, also in einer Entfernung von rund 3,2 km vom südlichen Seerand gefundene Basaltauswürfling dürfte der anlässlich der Rheinausstellung 1927 nach Koblenz gebrachte und dort aufbewahrte Block mit rund 4 cbm Inhalt sein. Der grösste überhaupt gefundene fand sich in der Michelsschen Grube „Am Laachgraben", etwa 2,4 km vom südlichen Seerand. Der Inhalt betrug nach der Mitteilung des Betriebsführers der Firma F. X. Michels, Herrn Jung, die mit den Schätzungen des Herrn Pater Dr. Hopmann übereinstimmt, etwa 9 cbm. Meine Angaben auf S. 357, Jahrb. Geol. L.-A. für 1928, sind entsprechend zu ergänzen. Das wichtigste ist jedoch nicht das vereinzelte Auftreten der ganz grossen Blöcke, sondern die Häufung der kleineren in den Grössen von $^1/_2$—$1^1/_2$ cbm.

Kastellaun in 35—40 km Entfernung. Mehrere Ausbruchspunkte anzunehmen, ist sicher nicht angängig. Dagegen spricht vor allem die grosse Einförmigkeit der weissen Bimssteintuffe im Neuwieder Becken.

Es erscheint somit die Herleitung der weissen Bimssteine aus dem Laacher Kessel als die zur Zeit wahrscheinlichste Annahme, wenn auch ein sicherer Nachweis schwer zu erbringen ist. Auf jeden Fall muss ein einheitlicher Ausbruchsort angenommen werden.

Die Entstehung des Trasses[1]).

Eine andre Frage, die man schwer befriedigend lösen kann, ist die nach der Entstehung des Trasses. Während man früher annahm, dass es sich um Schlammströme handelte, kam Völzing[2]) 1907 auf den Gedanken, den Trass als Absatz von sogenannten „absteigenden Eruptionswolken", wie sie am Mont Pelée auf Martinique 1902 beobachtet wurden, zu erklären. Er nimmt an, dass derartige „nuées ardentes", die aus stark komprimierten Gasen bestehen und gleichzeitig gewaltige Mengen von staubfeiner Asche, Bimssteinen usw., aber auch einzelne grössere Blöcke enthalten, aus dem Kessel des Laacher Sees ausgebrochen seien und sich in die Täler hinabgewälzt hätten.

Brauns[3]) hat gegen diese Erklärungsversuche mit Recht eingewandt, dass die Verhältnisse am Mont Peéle nicht ohne weiteres auf den Laacher See übertragen werden könnten. Der Mont Pelée ist ein Berg von 1500 m Meereshöhe und die Glutwolken rasten hier ein steiles Tal hinab. Der Laacher See erhebt sich dagegen nur sehr wenig über seine Umgebung; hätten sich hier also derartige Wolken gebildet, müsste man

---

1) Eine ausführlichere Darstellung wird demnächst an anderer Stelle erfolgen.

2) Völzing, Der Trass des Brohltals. Jahrb. Preuss. Geol. Landesanst. Bd. XXVIII, 1907, S. 1—56.

3) Brauns, Neue Beobachtungen über die Ausbruchsstellen der Bimssteine usw. Sitz.-Ber. Niederrh. Ges. f. Natur- und Heilkunde, 1909, S. 7 und folg.
Die Entstehung des Laacher Sees, „Rheinische Heimatbücher" 1922, S. 27 und folg. Ausserdem in einigen andern Schriften.

eher ein gleichmässiges Überfliessen annehmen. Brauns hält daher Schlammströme für wahrscheinlicher. Er nimmt zwei örtlich getrennte, aber zeitlich zusammenfallende Ereignisse an: einmal die Eruption der weissen Bimssteine ausserhalb des Laacher Kessels und zweitens Ausbrüche von Wasser aus dem damals schon vorhandenen Laacher See im Gefolge dieser Eruptionen; ein Teil des Wassers soll auch bei elektrischen Entladungen niedergestürzt sein. Hierdurch entstanden Schlammströme, die sich dann in die Täler hinabwälzten.

Noch etwas anders dachte sich Martius[1]) die Entstehung. Er führte den Trass, vor allem den des Nettetals, auf Eruptionswolken zurück, die sich von den normalen aufsteigenden Wolken durch ihren Reichtum an Festteilen, vor den absteigenden durch den reichlichen Gehalt an Wasser auszeichneten.

Nimmt man nun mit Völzing derartige Glutwolken, oder allgemeiner gesprochen, Absatz aus der Luft an, so müssten sich, wie Brauns mit Recht bemerkt, diese Eruptionswolken, der ganzen Konfiguration des Geländes entsprechend, nicht ausschliesslich in die Täler gestürzt haben, sondern es müssten sich auch auf der Hochfläche trassartige Ablagerungen finden.

Die Kartierung in der Umgebung des Brohltals hat nun tatsächlich ergeben, dass da, wo die alles verhüllenden grauen Trachyttuffe fehlen, vor allem in der Gegend südlich von Weiler, nicht nur an den Talrändern, sondern auch auf der Hochfläche selbst, vereinzelt ganz gering mächtige kleine Vorkommen von Trass mit weissen Bimssteinen auftreten. Überall da, wo die grauen Trachyttuffe in grösserer Mächtigkeit vorhanden sind, können sie natürlich nicht beobachtet werden. Vor allem ist es zwischen Laacher See und Tönnissteiner Tal, wohin die Hauptmassen des Trasses befördert wurden, nicht möglich.

---

1) Martius, Beiträge zu den Fragen nach der Ursprungsstelle der weissen Bimssteintuffe, dem Ursprungsort und der Entstehungsweise des Trasses. Diese Verh., 1911, S. 461.

Daraus folgt mit zwingender Notwendigkeit, dass es sich bei der Entstehung des Trasses nicht nur um Schlammströme, sondern auch um Ablagerungen aus der Luft gehandelt hat, dass also die Theorie der „absteigenden Eruptionswolken“ nicht ganz von der Hand zu weisen ist. Wir haben es wahrscheinlich mit einer Kombination von beiden zu tun: ausserordentlich wasserdampfreichen Wolken, wie sie sich Martius dachte, die sich mit ihrer Hauptmasse in die Täler wälzten und hier mehr oder weniger den Charakter von Schlammströmen annahmen, aber ebenso über die Hochfläche hinüber strichen und daher auch in kleine, abgelegene Nebentäler einfallen konnten. Das Wasser mochte teilweise aus dem Laacher Kessel selbst stammen, wo es sich während kurzer Ruhepausen ansammeln konnte, in der Hauptmasse aber dürfte es andrer Entstehung sein. Wahrscheinlich stammt es aus dem Magma selbst, da ja neuerdings wieder häufiger Wasserdampf in vulkanischen Exhalationen nachgewiesen wurde.

Wenn auch die Hauptmasse des Trasses, vor allem im Nettetal, wohl einheitlicher Entstehung ist, so hat sich die Trassbildung doch mehrfach wiederholt. Daher rührt einmal die stellenweise zu beobachtende schwache Schichtung (z. B. Einmündung des Tönnissteiner Tals), andrerseits erklärt sich so am besten die Tatsache, dass in einzelnen Teilen der Nebentäler des Brohltals der Trass gelegentlich unmotiviert reichlich und zerstreut erscheint. Die Trassbildung dauerte während der Ausbrüche der grauen Trachyttuffe noch an. Der Trass des oberen Tönnissteiner Tales ist diesen jüngeren Tuffen zuzurechnen, da er keine weissen Bimssteine, sondern ausschliesslich graue und Laacher Trachyte führt.

Das Ameltal.

Eine erdgeschichtliche Studie.

Von **A. Quaas.**

(Mit Tafel VIII.)

Inhalts-Übersicht.

	Seite
1. Vorwort	130
2. Geschichtliches	131
3. Das Amelflußgebiet	133
4. Der erdgeschichtliche Aufbau	143
5. Der Gebirgsaufbau	162
6. Die Amelterrassen	168
I. Die Alluvial-Terrassen	169
II. Die Diluvial-Terrassen	170
Terrasse I	170
Terrasse II	172
Terrasse III	174
Terrasse IV	176
III. Die Tertiär-Terrassen	179
Terrasse V	180
Terrasse VI	183
Terrasse VII	187
Terrasse VIII	190
Terrassen IX—XI	192

1. Vorwort.

Im Herbst und im Winter 1915/16 angefangene und in den Jahren 1919—22 weiter durchgeführte stratigrafische, tektonische und geomorphologische Allgemein- und Einzeluntersuchungen im Fluß- und Niederschlagsgebiete der Amel lagen bereits seit 1923 nahezu abgeschlossen vor.

Die Arbeit konnte während der Inflationszeit nicht veröffentlicht werden, ruhte seitdem im Schubfach und soll nunmehr, in Einzelheiten ergänzt und überprüft, der fachmännischen Kritik hiermit übergeben werden.

Die lange Liegezeit kam ihr insofern zugute, als durch mögliche Neubeobachtungen manche stratigrafischen Einzelheiten geklärt, tektonische Probleme eingehender studiert und Fragen der Oberflächenausgestaltung einwandfreier zu lösen versucht werden konnten.

Soviel aus dem Verfasser zugänglichen Schrifttume feststellbar, bildet die vorliegende Studie den ersten Versuch einer zusammenhängenden Bearbeitung der erkundlichen Verhältnisse, wie der erdgeschichtlichen Vorgänge im Amelflußgebiete.

Sie beschränkt sich dabei bewußt auf das Gebiet dieses Flußsystemes innerhalb der alten Reichsgrenzen. In machtpolitischer Beziehung liegt das gesamte Flußgebiet ja heute ganz außerhalb der deutschen Grenzpfähle. Unberücksichtigt bleiben mußte der auf altbelgischem Boden liegende, damit größere Teil des Amellaufes, da es auch heute noch immer mit Schwierigkeiten verbunden, daher nicht ratsam für Deutschgebürtige ist, selbst nur rein wissenschaftliche landeskundliche Arbeiten in dortiger Gegend vorzunehmen.

Stoffgliederung und -aneinanderreihung sind in dieser Arbeit fast die gleichen, wie in des Verfassers „Rurtalarbeit“[1]).

Sie möchte zugleich die Fachgenossen im Allgemeinen auf noch zu lösende Forschungsaufgaben in dem auch heute noch erdgeschichtlich im Einzelnen wenig durchforschten Gebiete des Hohen Venns und seines Vorlandes hinweisen, im Besonderen zu ähnlichen Studien in den anderen dortigen alten Flußgebieten anregen.

---

1) A. Quaas: „Das Rurtal“. Ein Beitrag zur Geomorphologie der Nordeifel. D. Ztschr. 72. Jahrg. Bonn 1917. S. 180/308. Tafel I—IV.

2. Geschichtliches.

Mit dem Ameltale — dem lieblichen — beschäftigten sich, soweit Verfasser bekannt, vom erdkundlichen Standpunkte aus bisher nur wenige Heimatforscher, und auch diese bloß so nebenbei im Zusammenhange mit anderen Arbeitsvorwürfen. Am ausführlichsten noch der bekannte Eifelschulmann und -forscher Dronke[2]), der ein anschauliches Bild vom Laufe und von den Hauptzuflüssen, wie auch von der durchflossenen Landschaft der Amel gibt. — Zuvor schon erwähnt H. v. Dechen[3]) in seinen Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz kurz, daß die Amel — belgisch Amblève — bei Comblain-au-Pont als rechtsseitiger Nebenfluß in die Ourthe mündet, nachdem sie vorher bei Thioux-Warche als ihren wichtigsten (rechtsseitigen) Zufluß die Warche aufgenommen und unmittelbar danach das preußisch-deutsche Gebiet verlassen hat und daß ihre Wasser bei Lüttich der Maas mit zugeführt werden.

Dann befaßt sich P. Polis[4]) noch kurz mit ihr, namentlich auch mit ihren hydrologischen Verhältnissen, indem er ihr Niederschlagsgebiet genauer berechnet und zugleich dieses für die Laufstrecke auf (altem) deutschem Gebiete und im Verhältnis zu demjenigen der Warche angibt.

Nur einige Worte widmet der Amel der Eifelgeologe O. Follmann[5]) in seiner erdkundlichen Monographie „Die Eifel".

Eingehender haben sich Fachmänner mit den rein erdgeschichtlichen Verhältnissen des Amelgebietes befaßt. Vor allen, bei der Nähe der Grenze und bei den engen geologischen Beziehungen zu den (westlich) angrenzenden Ardennen, denen sie mit Vorliebe das Hohe Venn wenigstens zurechnen, belgische und französische Forscher: so besonders A. Dumont, G. Dewalque und J. Gosselet, die sich große Verdienste um die Entwirrung der verwickelten Gesteinsausbildungen und -be-

---

2) Dronke: „Die Eifel". Herausgeg. v. K. Küppers. Cöln 1899. S. 66/67 und 223.

3) H. v. Dechen: „Erl. z. geol. Karte d. Rheinprov." Bd. I. Bonn 1870. S. 731/33.

4) P. Polis: „Nordeifel und Venn". Ein geograf. Charakterbild. Aachen 1905. S. 25.

5) O. Follmann: „Die Eifel". Aus „Land und Leute". Monographien z. Erdkunde. Velhagen u. Klasing, Bielefeld und Leipzig, 1912. S. 8 und 70/71.

ziehungen der Erdaltzeit erworben haben, dabei mit ihren Arbeiten auch auf das Amelgebiet übergriffen. Das gilt vorzugsweise für die dortigen ältesten Zeitstufen (Cambrium und Silur)[6]. Außer stratigrafischen Problemen wandten sie sich auch bereits tektonischen zu: namentlich denen des Gebirgsaufbaues um Recht. Miterörtert wurden dabei schon die Fragen der dortigen Mineralbildungen und -neubildungen im Schichtenverbande.

Neuerdings beschäftigte sich auch J. Anten[7] eingehender mit den metamorphen Erscheinungen jener Gegend.

Von deutscher Seite hatte sich lange vorher bereits F. Zirkel[8] mit der petrografischen Untersuchung speziell der Phyllite von Recht befaßt.

Allgemeine stratigrafische Untersuchungen im Hohen Venn und in dessen Umgebung haben H. v. Dechen[9], Em. Kayser[10], H. Grebe[11] und zujüngst E. Holzapfel[12] angestellt, sich dabei aber im ganzen auf das alte Gebirge beschränkt (Paläozoicum und Mesozoicum). — H. Grebe hat als Einziger auch bereits gegen Ende vorigen Jahrhunderts umfassende und zusammenhängende geologische Aufnahmearbeiten vorgenommen, die sich vom Hohen Venn her bis in die Gegend von Recht erstreckten, als Einziger dieser Forscher dabei auch schon die jüngeren Ablagerungen der Tertiärkiese auf der Vennhochfläche mit beobachtet und gedeutet[13]. — Speziell mit den metamorphen Gesteins- und Mineralbildungen des Gebietes beschäf-

---

6) Vergl. dazu bes.: A. Dumont: „Mémoires sur le terrain ardennais et rhénan de l'Ardenne, du Rhin" etc. Mém. de l'acad. Roy. de Belgique. 1847. XX. 4. 1. Partie, und J. Gosselet: a) Esquisse géol. du Nord de la France et des contrées voisines. 1. fasc. Terrains primaires. Lille 1880. b) „L'Ardenne". Mém. carte géol. de la France. Lille 1888.

7) J. Anten: „Contribution à l'étude du Salmien métamorphique du Sud du Massiv de Stavelot, dans la région de Recht". Ann. de la Soc. géol. de Belgique. Bd. 39. 1911/12. S. 397/417.

8) F. Zirkel: „Der Phyllit von Recht im Hohen Venn". D. Ztschr. 1874. S. 83/86.

9) H. v. Dechen: a) „Über die Konglomerate von Fépin und von Burnot in der Umgebung des Silurs vom Hohen Venn". D. Ztschr. 1874. S. 99/136. b) Erl. z. geol. Karte d. Rheinpr. Bd. I u. II. Bonn 1881 u. 1884.

10) Em. Kayser: „Über eine Bereisung des Hohen Venns". Ztschr. d. D. Geol. Ges. Bd. 39. Berlin 1887 S. 808/11.

11) H. Grebe: a) Bericht ü. d. Aufn. d. J. 1898 a. d. Bl. Malmedy u. Recht usw. Jahrb. d. Pr. Geol. L. A. f. 1898. Berlin 1899. S. 99/105. b) Bericht usw. Jahrb. d. Pr. Geol. L. A. f. 1899. Berlin 1900, S. 42/59.

12) E. Holzapfel: „Die Geologie des Nordabfalles der Eifel usw." Abhdlgn. Pr. Geol. L. A. Neue Folge. Heft 66. Berlin 1910. S. 8/19.

13) H. Grebe: a. a. O. Berlin 1899. S. 105.

tigte sich neuerdings K. Bretz[14]) in seiner Arbeit über Herkunft und Verbreitung des Goldes im Hohen Venn und besonders im Ameltale.

Verfasser[15]) behandelte schließlich noch im Einzelnen nach Entstehung und Verbreitung die für die Alt-Ablagerungen (Cambrium bis U. Devon) des Hohen Venn-Gebietes so bezeichnenden Eisenkiesvorkommen unter Beigabe einer Uebersichtskarte über den stratigrafischen Aufbau des Hohen Venns und seines Vorlandes.

Alle diese geologischen Arbeiten behandelten ausschließlich Fragen des Schichtenaufbaues und der Gebirgsbildung.

Die zahlreichen und interessanten Probleme morphologischer Natur — also die Klärung und Deutung der heutigen Oberflächenformen nach Art, Alter und Entstehung und somit der allmählichen Herausbildung des jetzigen Landschaftsbildes — im Venn im Allgemeinen, wie im Ameltale im Besonderen, blieben bisher unbearbeitet. Da ohne ihre Berücksichtigung und eingehende Durchforschung ein richtiges und geschlossenes erdgeschichtliches, wie erdkundliches Bild von dem zu untersuchenden Gebiete nicht zu gewinnen ist, so dürften die nachfolgenden Ausführungen wenigstens als grundlegender Versuch zur Ausfüllung dieser noch vorhandenen wissenschaftlichen Lücke gewertet werden können.

3. Das Amelflussgebiet.

Aus den Wäldern östlich von Halenfeld, damit vom Westabhange des Losheimerwaldes, der Wasserscheide zwischen Rhein- und Maasstromgebiet, herabkommend, führt die Amel[16]) ihren Namen erst von der Vereinigung ihrer drei Quellbäche — des Tobesch, des Nessel- und des Auesbornes —, d. h. etwa $1^1/_4$ km östlich von Halenfeld ab.

14) K. Bretz: „Über das Eifelgold und seine Herkunft". Dissertation. Aachen 1918. S. 27/54.

15) A. Quaas: „Die Schwefelkiesvorkommen im Hohen Venn". „Glückauf" Berg- u. hüttenm. Ztschr. 57. Jahrg. Nr. 18. Essen 1921. S. 409/12.

16) Der Name — nach O. Follmann: „Die Eifel" a. a. O. S. 8 — abzuleiten vom ligurischen Stammworte „Amblava", d. h. „die Wasserreiche", woraus das französische (= wallonische?) Amblève" geworden ist.

Der Nesselborn, der mittlere dieser Quellbäche, ist der Hauptbach, dessen O-W-Richtung die Amel auch einschlägt und auf längerer Laufstrecke beibehält. Er allein bildet auch schon vor seiner Vereinigung mit den beiden anderen Bächen eine schmale Alluvialebene aus, an die jene mit bereits höherer Talstufe grenzen.

Nahezu übereinstimmend entspringen alle drei Quellbäche in rund 600 m Meereshöhe: dicht westlich der Straße Honsfeld—Wereth.

Rasch und tief schneiden sie sich hier in den weichen (Grauwacken-) Sandstein ein. Nach nur etwa $1^1/_4$ km Lauf haben Nesselborn und Tobesch an ihrer Vereinigungsstelle schon rund 80 m Gefälle, damit 520 m Meereshöhe erreicht. Hier treten bereits bis zu zwei Talstufen über ihrer heutigen Auebene auf. — Bei Halenfeld mündet als erster Nebenbach von Süden her der von Wereth herabkommende Hel-Bach, unmittelbar darauf von Norden her mit breiter Talebene der besonders wasserreiche Hepscheider-Bach, dessen Quellwasser im Rischels-Busche und im Büllinger-Walde entspringen, in die Amel ein. Er übertrifft diese bis zur Vereinigungsstelle um reichlich die halbe Lauflänge, sodaß der Eindruck erweckt wird, daß er der Hauptbach sei. Doch mündet er mit deutlich absetzender höherer Talstufe in die Amel.

Zwei weitere, etwa 3—4 m über einander folgende Talstufen treten in seinem Laufe noch innerhalb Halenfeld auf. Bachaufwärts, dicht nördlich dieses Dorfes, fehlen sie bereits. Die drei Quellbäche, wie auch der Hepscheider-Bach, sind überwiegend V-förmig ausgebildet und z. T. schluchtartig in die Landschaft eingerissen. Ihr im ganzen steiles, wenig ausgeglichenes Gefälle zeigt ihr relativ jugendliches Alter an. — Von Halenfeld ab verbreitert sich das bis dahin schmale Ameltal bei stark vermindertem Gefälle rasch auf 100 bis 125 m, indem es gleichzeitig die U-Form eines alten (reifen) Erosionstales annimmt. Auch tritt zu den bisherigen drei Talstufen eine vierte, die namentlich zwischen Halenfeld und Valender dicht über dortiger Straße (= 480 m ü.

N.N.), deutlich ausgebildet ist. Hier folgen in einer alten Laufausbuchtung sämtliche vier Terrassen in durchschnittlich 3—4 m Höhenabstand, scharf und mit steilen Geländerändern gegen einander absetzend, über einander. — Gegenüber und westlich von Valender münden weitere, breite und tief eingeschnittene Seitenbäche ein. — Ein Hauptzufluß mit rd. 10 km Länge kommt der Amel beim gleichnamigen Dorfe im Möderscheider-Bache zu. Dessen zahlreiche Quellbäche entspringen dem ausgedehnten Sumpfgebiete südlich von Bütgenbach. Sie vereinigen sich erst dicht nördlich von Möderscheid zum genannten Bache, der von da ab in breiter, terrassierter, alter Talebene fließt (vergl. dazu S. 179). — Etwa vom Dorfe Amel ab treten bereits bis zu sechs Talstufen auf, und zwar bis zu 35 m (= 470 m ü. N.N.) über Tal. Die Flußtalebene erweitert sich — besonders an der Einmündung des von Meyerode herabkommenden alten, breiten Seitenbaches — bis zu fast $^1/_2$ km Breite. Die heutige Amel durchfließt ihre Auebene von Halenfeld ab in ständig sich vermehrenden und vergrößernden Schlingen und Windungen, dabei zahlreiche Altwasser durch Schleifenabschnürungen bildend. — Zwischen Deidenberg und Montenau, wo der Fluß in die SO-NW-Richtung einbiegt, fließt ihr in breiter Talebene der Schinder-Bach zu, dessen Lauf bis zur Kreuzung der Kunststraße Eibertingen—Weismes schwach ausgebildete Terrassen aufweist und dessen Quellen im Breiten Venn (= 500 m ü. N.N.), westlich von Schoppen, liegen. — In und bei Deidenberg, über Montenau und in Iveldingen heben sich 6—7 gut erhaltene Talstufen unterschiedlich stark und deutlich im Gelände ab.

Vor Montenau nimmt die Amel von Süden her ihren größten Zufluß, die Emmels, auf, die im wasserreichen Ostabfalle des Rodter-Waldes entspringt und, über Ober- und Nieder-Emmels, sowie durch Born verlaufend, ihre breite, meist sumpfige Talebene in stark schlingerndem, schmalen Laufe träge durchmißt. — Bei Montenau ist die Ameltalebene beinahe 1 km breit. Auf etwa gleiche Länge

nimmt der Fluß dort wieder die O-W-Richtung an. Dann biegt er um den alten, NO—SW verlaufenden Talsporn herum, auf dem Montenau und der Südteil von Iveldingen liegen, plötzlich in die angenähert S-N-Richtung ein, die er beibehält bis zur Einmündung des von Ober-Steinbach—Ondenval her in umgekehrter Richtung, damit in Verlängerung seines Laufes sich erstreckenden alten Tales mit auffallendem Breitenausmaße.

Fast genau von der neuen Amelbrücke südlich von Ondenval ab schwenkt die Amel ziemlich unvermittelt wieder in die alte Hauptrichtung O-W ein, die sie bis zur alten Reichsgrenze dicht westlich von Pont (Brücken) beibehält. Alte Schleifen bogen auf dieser Laufstrecke einmal westlich des Haussart in den Unterlauf des heutigen Fagne-Baches, dann besonders über Ligneuville (Engelsdorf) sowie weiterhin (südlich) in das Tal des heutigen Roba-Baches — zwischen Ligneuville und Pont — hinein aus. — Der heutige Fagne-Bach, dessen auffallend breite und tiefe Talebene von der Einmündung in die Amel aufwärts bis dicht vor der Wirtschaft A la Roche an der Kunststraße Malmedy—Ligneuville in keinem Verhältnis steht zum weiter aufwärts folgenden, V-förmig eingeschnittenen Mittel- und Oberlaufe, sammelt seine Wasser im Sumpfgebiete des dortigen Venns, südlich von Baugnez. — Der Roba-Bach entspringt dicht östlich der Kunststraße Ligneuville—St. Vith, etwa in Breite von Kaiserbaracke bei Recht. — In und um Ligneuville (Engelsdorf) und Pont (Brücken) sind erstmalig bereits bis zu 11 Terrassen, z. T. recht scharf und gut ausgebildet, erhalten. Sie reichen hier bis zu 405 m ü. N.N. (55 m)[17]) empor. — In den dichten Nadel- und Mischwäldern des Wolfsbusches, sowie des diesem gegenüber liegenden Bergrückens Haussart treten solche Talstufen auch auf, jedoch unter der dichten Waldbedeckung und den dortigen starken Gehängeschuttbildungen weniger scharf hervor. Zahlreiche neue Kahl-

17) (55 m) = Höhenangaben in Klammern bedeuten fortab die Höhenlagen der betreffenden Talstufen über dem heutigen Ameltale.

schlagstellen ließen ihren Verlauf in den letzt zurückliegenden Jahren (nach 1918) deutlicher erkennen und verfolgen. — Westlich von Pont nimmt die Amel noch von Süden her einen ihrer größten Zuflüsse, den Rechter-Bach, auf, in dessen Unterlauf sie in früheren Zeiten stark und weit einbog. Dieses alte (reife) Bachtal zeigt in der Gegend von und um Recht noch deutlich höhere Talstufen bis zur Drei- und Vierzahl ausgebildet. Das Dorf Recht selbst ist z. T. auf solchen alten Terrassenböden aufgebaut. Das Quellgebiet dieses Baches liegt weit südlich, bei Ober-Crombach im Rodter-Walde (= 536 m ü. N.N.). — Wohl mit unter dem Einflusse dieses Hauptzuflusses biegt die Amel (vergl. auch S. 165) von dessen Einmündung ab bis kurz vor Lasnenville-Planche in die SO-NW-Richtung um. Sie bildete bis nach dem Inkrafttreten des Versailler Vertrages auf dieser Laufstrecke, wie auch weiterhin bis nach der Vereinigung mit der Warche[18]), ihrem größten Nebenflusse, der bis dahin sogar längeren Lauf besitzt, als sie selbst, die Reichsgrenze gegen Belgien.

Über Lasnenville bog die Amel in ihren ältesten nachweisbaren Zeiten stark östlich bis dicht an Reculemont heran oder gar bis in dieses heutige Dorf hinein aus. Noch jetzt schwenkt sie um Planche herum kräftig nordöstlich aus und von Bellevaux[19]) ab für die letzten $1^1/_2$ km, bis zur Einmündung der Warche, wieder in die O-W-Richtung ein, die sie auch weiterhin auf altbelgischem Boden bis hinter Stavelot[20]) beibehält. — Zwischen den Dörfern Thioux und Warche vereinigt sich mit der Amel die Warche, die mit nahezu N-S gerichtetem Laufe in breitem,

---

18) Warche = Warge, auch Work im Eifeldeutsch benannt (vergl. J. H. Kallenbach: „Der Reg.-Bezirk Aachen. Ein Wegweiser usw." Aachen 1850. S. 436/38).

19) Bellevaux (wallonisch) = Belles vallées = „Schöntal".

20) Das alte, früher deutsche und deutschbenannte Stablo — seit Mitte des 7. Jahrhunderts bekannte Benediktiner-Abtei, später meist im starken Wettbewerb mit der gleichartigen Abtei Malmedy — ist erst nachträglich zum Stavelot von heute verwallonisiert und verfranzösisiert worden (vergl. Dronke a. a. O. S. 22).

tief eingeschnittenen Tale auf sie stößt, trotz heutigentags stärkerer Wasserführung und breiterem Laufe aber nur auf eine etwa 200 m lange Strecke vermocht hat, die Amel in ihre Laufrichtung abzulenken. — Auf dieser letzten Talstrecke innerhalb der alten Reichsgrenze — zwischen Bellevaux und Warche — sind die hier bis zur Elfzahl verschieden gut ausgebildeten Terrassen auf dem Südhange, d. h. schon auf altbelgischem Boden, am deutlichsten ausgebildet. Auf zwei der ältesten dieser Talböden, etwa 40—45 m über Tal (= 445/50 m ü. N.N.), ist Beaumont aufgebaut. Unter diesem Dorfe auftretende hohe Steilränder und Ausbuchtungen — gegenüber Warche — zeigen an, daß in früheren Zeiten der Amel- und Warchetalaustiefung die Mündung bezw. Vereinigung beider Flußläufe jeweils weiter südlich, zuerst dicht bei und unter Beaumont gelegen haben muß.

Östlich von Beaumont mündet noch ein tief V-förmig eingeschnittener, von den Höhen von La Coulée (Belgien) herabkommender größerer Bach[21]) von Westen her in die Amel; schrägüber in Planche — zwischen Lasnenville und Bellevaux — ein im Sumpfgebiete auf dem NW-Hange des Huyer entspringender, Lamonriville durchfließender kleiner Seitenbach.

Bei Trois-Ponts in Belgien vereinigt sich als größter Zufluß von Süden her die wildromantische Salm in breiter Talebene mit der Amel — fortab Amblève[22]) benannt —, die weiterhin, bei Coo, eine alte, liegende Flußschlinge abschneidend und noch heute durchsägend, den bekannten prächtigen und hohen, zweigeteilten Wasserfall bildet.

In tief ausgefurchter, breiter, z. T. wannenförmiger Talebene durchquert sie weiterhin das an landschaftlichen Reizen und Schönheiten so reiche, malerische Kalkgebirge der Ardennen und mündet nach fast 80 km langem Laufe mit

---

21) Auf dem Verf. zugängigen belgischen und deutschen Karten unbenannt.

22) Nach J. H. Kaltenbach: „Der Reg.-Bez. Aachen." Aachen 1850, S. 436, früher auch als „Aywaille" bezeichnet.

zahlreichen Windungen und Kehren bei Comblain-au-Pont in die Ourthe, die ihre Wasser bei Lüttich (Süd) der Maas zuführt. —

In ihrem Laufe weisen die Amel, wie auch deren größere Zuflüsse, alle die für die allmähliche Herausbildung eines alten Flußsystemes so bezeichnenden Gelände- und Talbildungen auf, wie sie den Fließwassern in Gebirgen mit oft und stark wechselnden Gesteinsarten im Zusammenhange mit gebirgsbildenden Vorgängen eignen[23]): neben Schlingen, Schleifen, Windungen und Altwassern auch Laufabkürzungen durch Abschnüren und Durchsägen alter Flußschlingen; dabei z. T., wie auch beim Durchschneiden besonders fester Gesteine in steiler Schichtenstellung im heutigen Tale, Wasserfallbildungen; in den Einschnitten höherer (älterer) Talstufen entsprechend plötzliche Gefällsteigerungen; dazu Engtalaustiefung innerhalb harter Gesteinsfolgen in Hebungsgebieten, stark schlingernder Lauf in Senkungsfeldern. Auch ständiger Wechsel von Steil- (= Prall-) und Flachhängen in den verschiedenen Terrassen und innerhalb der einzelnen, gemäß dem Wandern der Prall- und der Absatzstellen des Wassers; Herausarbeiten von Talspornen, Inselbergen usw. — In der allmählichen Herausbildung des heutigen Tal- und Oberflächenbildes mit seinem rhythmischen Wechsel von Talstufen und Steilrändern zwischen ihnen ist deutlich die wechselnde, bald aufschüttende, bald einschneidende Tätigkeit der Fließwasser im Zusammenhange mit den jeweiligen Gebirgsbewegungen der Eifel bzw. des Hohen Venns zu erkennen und festzustellen: so zwar, daß Hebungen des Gebietes Zeitabschnitten überwiegender Austiefung (= Erosion), annähernd Ruhepausen in der Aufwölbung und dem Emporsteigen des Gebirges solchen vorwiegender Aufschotterung (= „Aufschüttungsterrassen") entsprechen dürften[24]). Auch ließ sich im Ameltale im Einzelnen nachweisen,

---

23) So im Rurtale. Vergl. dazu: A. Quaas: „Das Rurtal" a. a. O. S. 195/217.

24) Vergl. dazu a) A. Quaas: „Das Rurtal" a. a. O. S. 200/02; *b*) K. Bretz: „Über das Eifelgold usw." a. a. O. S. 9/12.

was K. Bretz[25]) als bezeichnend für die Talausbildung dortiger Gegend allgemein fand: die abschnittsweise verschiedene Talformausbildung in der Art, daß der mittlere Teil des Taleinschnittes engtalartig ausgebildet, also tief eingeschnitten ist und hohe, steile Ränder besitzt, die sich nach der Hochfläche der alten Fastebene hin zu alten Talböden erweitern, während die Talanfänge i. A. in wannenartig erweiterten Mulden liegen, der Unterlauf ein tief eingesenktes, nach der Hochfläche zu weit geöffnetes Tal mit breiter Auebene bildet. Eine Ausnahme von dieser Regel machen aus noch zu besprechenden Gründen (vergl. S. 172) die drei heutigen Quellbäche der Amel selbst.

Alte Amelschlingen über dem jetzigen Talboden werden heute wieder von kleinen Bachläufen durchschnitten: so vom Fagne- und vom Roba-Bache. — Einzelne kleine Täler enden dann als sogen. „Hänge- oder Trockentäler" bereits blind über dem heutigen Talboden oder führen kein offenes Wasser mehr: so der zwischen Deidenberg und Amel einmündende, von Eibertingen herabkommende alte Bach. — Dabei ist auch ein stetes Rückwärtseinschneiden der Bachläufe in den alten Gebirgsrumpf, damit gleichzeitig ein Rückverlegen des Quellgebietes deutlich zu beobachten und festzustellen. Innerhalb weniger Jahre metertiefes Einschneiden und entsprechende Verbreiterung ihres Laufes — also noch ständige Neubildungen vor unseren Augen — ist selbst an kleinen Rinnsalen und Gräben zu beobachten[26]). — Weiterhin bezeichnend ist die ausgesprochene U-Form der alten (reifen) Täler — neben der Amel selbst namentlich die Warche, die Salm, der Möderscheider- und der Rechter-Bach —, dagegen die typisch V-förmige Ausbildung mit meist steilem Gefälle jugendlicher Bäche, so der

25) K. Bretz: a. a. O. S. 9/10.

26) So hat sich innerhalb eines Jahrzehntes (1916/26) ein kleines Rinnsal in den wasserreichen U-Salmschichten am Nordhange des Wolfsbusches an der Straße Montenau-Ligneuville, etwa gegenüber der alten Mühle im Ameltale zwischen Ondeval und Thirimont, das noch 1915/16 kaum dezimetertief und -breit eingegraben war, heute fast 1 m tief und ½ m breit eingeschnitten. — Auch andere solche Beispiele um Ligneuville.

drei Amelquellbäche. Verschiedenaltrige Täler sind so schon nach diesen Kennzeichen gut und sicher unterscheidbar.

Schließlich ist noch die Beobachtung von allgemeinerer Bedeutung, daß sowohl in den Hohlkehlen, als auch an den Außenrändern alter Talböden gelegentlich Quellwasser austreten; solche besonders am Außenrande des heutigen Ameltalbodens in vorwiegend tonig-schiefrigen Schichten: so zwischen Ondenval und Ligneuville. — Dabei bildet auf den alten Tal- bezw. Terrassenböden die tonige Verwitterungsschicht des jeweiligen Schieferuntergrundes den Bodenwasserträger, auf dem die auffallenden und in die überlagernde Schotterdecke eindringenden Wasser (Regen und Schnee) sich sammeln. — Andere Grundwasser entquellen den Klüften und Spalten des stark aufgerichteten Gebirges. Noch andere steigen in diesen aus großen Tiefen auf, beladen mit Kohlensäure und Eisen (= „Eisensäuerlinge"), so die bekannten „Pouhons"[27]) im Warchetale bei Malmedy, besonders die dortige „Inselquelle".

Nach landeskundlichen Gesichtspunkten läßt sich der Lauf der Amel etwa derart gliedern, daß der als Oberlauf zu bezeichnende Teil als vom heutigen Quellgebiete bis nach Montenau, d. h. bis zur Einschwenkung des Flusses aus der O-W- in die angenähert S-N-Richtung, der Mittellauf von dort bis zur Warchemündung bei Warche, der Unterlauf von da ab bis zur Einmündung in die Ourthe sich erstreckend angenommen wird[28]).

Gestützt wird wenigstens die gewählte Abgrenzung für den Oberlauf der Amel sowohl durch erd-, als auch durch volksgeschichtliche Gründe und Erwägungen. Die Laufgrenze bei Montenau fällt zusammen mit einer größeren tektonischen Störung (vergl. S. 165). Sie bildet zugleich dort eine Völkerscheide: zwischen den östlich davon wohnenden alemannisch-fränkischen Germanen und dem kelto-romanischen Mischvolke der (deutschen) Wal-

27) „Pouhons" (wallonisch) = „Sprudel".
28) Ob bereits eine andere Laufgliederung irgendwo vorgeschlagen worden ist, konnte Verf. bisher nicht feststellen.

lonen. — Auch die Grenzlegung zwischen Mittel- und Unterlauf läßt sich volksgeschichtlich einigermaßen begründen. Sie fällt zusammen mit der alten Reichsgrenze, die zugleich eine alte Gebiets- bezw. Einflußgrenze zwischen den ehemaligen Abteien Malmedy und Stavelot[29]) war.

Aus den eingangs angeführten Gründen waren der näheren erdgeschichtlichen Untersuchung bisher nur die innerhalb der alten Reichsgrenze liegenden Flußstrecken zugängig: also Ober- und Mittellauf.

Innerhalb dieser Grenze besitzt das Ameltal eine Länge von rund 33 km. Seine Gesamtlänge, bis zur Einmündung in die Ourthe, beträgt 80 km. Davon entfallen auf den Oberlauf etwa 13 km, auf den Mittellauf 20 km und auf den Unterlauf gegen 47 km[30]).

Das Niederschlagsgebiet des Amelflußsystems umfaßt nach den Berechnungen von P. Polis[31]) 681,1 qkm, wovon 404,7 qkm auf das Gebiet innerhalb der alten Reichsgrenzen entfallen[32]).

Das Gefälle der Amel beträgt von der Vereinigung der drei Quellbäche (= 490 m ü. N.N.) ab bis zur Mündung in die Ourthe (= 110 m ü. N.N.) rund 380 m, demnach im Durchschnitt auf 1 km etwa 4,75 m. Im Einzelnen senkt sich

---

29) Sie ist zugleich eine scharfe Grenze zwischen den deutschen und den belgischen (französischen) Wallonen, die sich im Laufe der Zeit, besonders im verflossenen Jahrhundert, auch in Charakter und nationaler Einstellung nach ganz verschiedenen Richtungen entwickelt haben.

30) Die Längenmaßangaben auf belgischem Boden konnten dabei nur nach Karten größerer Maßstäbe (1 : 80 000 und 1 : 300 000) gemacht werden, sind also weniger genau, als die auf dem Reichsgebiete nach den Meßtischblättern (1 : 25 000) Meyerode und Recht.

31) P. Polis: „Nordeifel und Venn", a. a. O. S. 25.

32) Nach den vergleichenden heutigen Ausmaßen des Amel- und des Warchetales könnte man geneigt sein, die Warche mit ihrem jetzigen breiteren und bis zur Vereinigung mit der Amel längeren Laufe als den Hauptfluß anzusprechen, der dann auch nach dem Zusammenflusse namengebend sein müßte. Doch besitzt die Warche nach P. Polis (a. a. O. S. 25) bloß ein Niederschlagsgebiet von 194.5 qm gegenüber 404.7 qm der Amel auf deutschem Boden, also nur knapp halb so viel. Zudem behalten die vereinigten Wasser beider Flüsse die Laufrichtung der Amel bei, sodaß auch deshalb die bleibende Bezeichnung als Amel — oder Amblève — auf belgischem Boden als vollberechtigt anerkannt werden muß: das um so mehr, als auch erdgeschichtliche Gesichtspunkte (vergl. dazu später S. 165) dafür sprechen.

der Oberlauf bis zu 418 m Meereshöhe, also um 72 m, d. h. 1 : 5,53 m, der Mittellauf bis zu 298 m ü. N.N., also um 125 m, d. h. 1 : 6,10 m, der Unterlauf bis zu 110 m ü. N.N., um 187 m, d. h. im Verhältnis 1 : 4,1 m ein.

Das stärkste Gefälle besitzt demnach nicht der Oberlauf, sondern im Durchschnitt der Mittellauf und darin wieder die Engtalpartie zwischen Ondenval und Einmündung des Rechter-Baches als am stärksten und raschesten sich einschneidende Stromstrecke (vergl. S. 140), das relativ schwächste der Unterlauf. Doch wechseln auch innerhalb der einzelnen Laufstrecken wiederholt Partien besonders starken Gefälles mit solchen schwächeren, als dem Durchschnitt entspricht, ab: nach ganz bestimmten geologischen Gesetzen und nach Vorgängen, die sich während der Herausbildung des Ameltales abgespielt haben und noch abspielen.

Besser verständlich werden dürften diese Gefällverhältnisse erst durch die Besprechung des allgemeinen Gebirgsaufbaues und besonders der Hauptstörungen, die das Amelflußgebiet während der Zeit der Taleintiefung betroffen haben.

Ablesbar und nachprüfbar sind sie auf den Meßtischblättern Meyerode (65,42) und Recht (65,41), angegeben auch auf der dieser Arbeit beigefügten „Skizze des Amelflußgebietes innerhalb der alten Reichsgrenze“ (Maßstab 1 : 80 000).

4. Der erdgeschichtliche Aufbau.

Am erdgeschichtlichen Aufbaue des Amelflußgebietes nehmen recht verschiedenartige und -altrige Gesteine und Ablagerungen teil: aus den ältesten Zeiten bis zur geologischen Gegenwart. Der Altzeit (Paläozoicum) der Erde gehören solche vom Unter-Cambrium bis zum Permcarbon zu. Als neuzeitliche Bildungen treten neben jungtertiären besonders diluviale, nur untergeordnet auch alluviale Ablagerungen auf: vorzugsweise solche des Fließwassers. Absätze des Erdmittelalters

fehlen im eigentlichen Ameltale ganz, kommen vielmehr nur im Flußgebiete der Warche vor.

Quellgebiet und Oberlauf der Amel liegen im Bereiche der sogen. „Unter-Devon-Grauwacken", d. h. der überwiegend sandigen, durch ein kieselig-toniges Bindemittel verschieden stark verfestigten Bildungen von meist grauer bis grünlicher Färbung, die überwiegend aus Quarzkörnern, untergeordnet aus ziemlich frischen oder aus zersetzten Feldspaten und aus hellgefärbten Glimmerschüppchen im Einzelnen sich zusammensetzen.

Unterbrochen werden sie sowohl durch härtere, dann fast quarzitisch, z. T. glasig ausgebildete Lagen und Schichtenfolgen, als auch durch weichere, durch höheren Serizitgehalt z. T. seidenglänzende bunte Phyllite und durch Tonschiefer.

Erstere treten dann unterschiedlich stark als Rücken im Gelände hervor. Letztere bilden darin flache Einmuldungen, bedingt durch die stärkere und raschere Abtragung der weicheren Gesteine gegenüber den härteren.

Die Einzelgliederung dieser auf weite Erstreckung recht einheitlichen und einförmigen Gesteinsfolgen ist noch nicht ganz geglückt und besonders noch nicht über die von H. Grebe[33]) (1899) gebrachte, also auch heute noch beste, hinaus gelungen. Nach Grebe sind die sogen. „Grauwackengesteine", welche die Amel von ihrem Quellgebiete her bis zur Umschwenkung in die S-N-Richtung bei Montenau durchbricht, stratigrafisch ungefähr, wie folgt, zu zerlegen.

Der harte, eisenschüssige, ziemlich feste Quarzsandstein von grünlich-grauer Farbe, rostgelb verwitternd, würde als jüngstes, im Quellgebiete des Flusses auftretendes Schichtgestein der Unter-Coblenz-Schichten der sogen. „Grauwacke von Montigny" n. Gosselet[34])

---

33) H. Grebe: Bericht über die Aufnahmen usw. f. 1898. Berlin 1899. S. 103/05.

34) Vergl. auch R. Lepsius: Geologie v. Deutschland. Bd. I. Stuttgart 1892. S. 49.

zuzurechnen sein. Seine Westgrenze fällt etwa zusammen mit der des dortigen Waldgebietes zwischen Wereth-Halenfeld-Hepscheid. — Unter ihm folgen mit gleich starkem Einfallen (= 50—60 n. SO.) Bänke glimmerreicher, grauer Sandsteine und Grauwacken (im engeren Sinne), die mit grauschwarzen, z. T. auch gelblich und rötlich gefärbten Tonschiefern und mit hellgefärbten Phylliten wechsellagern. Leidlich gute Aufschlüsse in diesen Gesteinsfolgen bieten einmal die Böschungen des Hangweges zwischen Tobesch und Halenfeld, dann auch der große Steinbruch am Südausgange von Halenfeld, etwa 200 m nördlich des Ameltales, sowie die Straßeneinschnitte in Valender und weiter westlich, besonders in der Gegend um Amel.

Bei Amel sondern dünnblättrige, blauschwarze Schiefer mit welliger Oberfläche z. T. fast griffelartig ab. Diese Schichten entsprechen wohl denjenigen Ardennen-Ablagerungen, die J. Gosselet[35]) als „Schiefer von Nouzon", G. Dewalque[36]) als „Schiefer von Houffalize" bezeichnet. Sie wären deshalb mit H. Grebe[37]) dessen „Hunsrückschiefern" altersgleich zu setzen oder mit E. Holzapfel[38]) dessen „Oberer Siegener-Stufe" zuzurechnen. Belegt wird diese Eingliederung mit bezeichnenden Versteinerungen, die im Streichen dieser Schichten etwa 2 km nordwestlich von Wirtzfeld gefunden worden sind: Spirifer macropterus, Goldf., und Homalonotus ornatus, C. Koch, sowie nicht näher bestimmbare Zweischaler[39]).

Der rund 5—6 km breite Streifen dieser oberen Stufe des mittleren Unter-Devons geht ohne deutliche Grenze, d. h. ohne deutlichen Gesteinswechsel, etwa von Deidenberg ab westlich allmählich in dessen untere Stufe

---

35) J. Gosselet: „L'Ardenne". a. a. O. S. 290
36) G. Dewalque: „Carte géologique de Belgique".
37) H. Grebe: Bericht usw. Berlin 1899. S. 103 und Berlin 1900. S. 56.
38) E. Holzapfel: „Die Geologie des Nordabfalles der Eifel". a. a. O. S. 17/18.
39) H. Grebe: a. a. O. Berlin 1900. S. 56/57.

über, also in Schichten, die dem „Taunusquarzit“ rheinischer Ausbildung entsprechen.

Er ist auf 1—1½ km Breite bis dicht westlich der Bahnlinie St. Vith—Weismes zu verfolgen und setzt sich zusammen aus wenig festen, gelblich-grauen Sandsteinen mit härteren quarzitischen Lagen und Bänken (bis zu ½ m mächtig).

Die Steinbrüche an der Straße zwischen Deidenberg und Montenau, in Montenau und auf Höhe 476,3 m westlich von Deidenberg, sowie am Südrande des Emmelser-Waldes und die Einschnitte gen. Bahnlinie bieten leidlich gute Aufschlüsse darin.

Mit ihrem Einbiegen in die angenähert S-N-Richtung zwischen Montenau und Ondenval verläßt die Amel das überwiegend ackerbestellte Grauwackengebiet des Unter-Devons. Etwa im Streichen des Gebirges folgt sie hier ungefähr der Grenze zwischen den Siegener-Schichten und den sie unterlagernden, z. T. nachträglich umgewandelten (metamorphisierten), dann violett gefärbten Phylliten und Bunten Schiefern des Oberen Gedinnien, den „Bunten Schiefern (= „Schistes bigarrés“) von Marteau“ nach Gosselet[40]).

Diese Phyllite sind häufig geflammt und gefleckt und zeigen auf ihrer stark glänzenden Oberfläche unregelmäßige Höhlungen (Löcher). Die Bunten Schiefer, ziemlich häufig Kalkknollen enthaltend[41]), gehen örtlich in schiefrige Quarzsandsteine über. Sie werden an der Straße Montenau—Ligneuville, etwa 1 km südlich Montenau, in Steinbrüchen als schlechtes Straßenbaumaterial gewonnen.

Unter den „Bunten Schiefern“ folgt die „Arcose von Weismes“ n. A. Dumont[42]), ein stark umgeändertes

---

40) Sie entsprechen wohl den graublauen bis schwarzen Schiefern, die in der Gegend von Monschau (Montjoie), besonders am Bahnhofe Kalterherberg, als Dachschiefer ausgebildet sind und gewonnen werden.

41) Vergl. auch E. Holzapfel: a. a. O. S. 15.

42) E Holzapfel: ebenda S. 15.

(vergl. später S. 167), grau-grünliches, feldspat- und kaolinführendes, unterschiedlich hartes und festes (Fein-) Konglomerat, dem sich grünlich- bis gelbgraue, z. T. stärker tonhaltige Sandsteinbänke einschalten. In der Hauptsache baut sie sich aus durchschnittlich erbsengroßen, wenig abgerundeten, meist wasserhellen Quarzkörnern auf, die durch ein tonig-kieseliges Bindemittel verfestigt werden [43]).

Unterlagert wird sie durch das harte, grobe („Transgressions"-) Conglomerat des sogen. „Conglomerates von Fépin" n. A. Dumont, das sich aus meist faustgroßen, abgerundeten, kambrischen und silurischen Quarz- und Quarzitgeröllen in dichter Verpackung oder durch ein sandiges Bindemittel von schwarzer, roter oder grüner Farbe verfestigt, aufbaut [44]). Arkosezone und Grundkonglomerate werden von der Amel erst nach deren Umbiegen aus der S-N- in die alte W-O-Richtung, also westlich von Ondenval, durchbrochen. — An Lesesteinen sind diese Gesteinsfolgen, in denen gröbere und feinere Partien wechsellagern oder sich auch vertreten, in ihrem SSW-NNO-Streichen am Osthange des Wolfsbusches zu verfolgen. Gegenüber dem (neuen) Landhause Grisar (dem alten „Klosterhofe) am Südausgange von Montenau streichen sie im dortigen Walde nahe der Straße aus. — Speziell grobe Blöcke des Arcoseconglomerates liegen dann noch einmal etwa 1 km weiter westlich unterhalb des „Kuckerell" und, aufgesammelt aus dem Untergrunde, auf den Feldern (Neurodung) an und unterhalb der Straße Montenau—Ligneuville in gleicher Breite [45]). Bis doppelzentnerschwere Blöcke des groben Grundkonglomerates stecken noch weiter

---

43) Vergl. auch K. Bretz: „Über das Eifelgold" a. a. O. S. 32.

44) Vergl. dazu K. Bretz: a. a. O. S. 31/32.

45) Die von H. Grebe (a. a. O. Berlin 1899, S. 101, u. Berlin 1900, S. 59) mitgeteilte Beobachtung, daß der sogen. „Denkmalstein" am Ostabhange des Wolfsbusches — in Breite von Montenau — auch von diesem Grundkonglomerate aufgebaut werde, beruht nach eigenen Feststellungen auf Irrtum. Diese steil aufragende Felswand wird gleich dem „Kuckerell" von sehr harten, feingebänderten, silurischen Quarzitphylliten gebildet. Erst an ihrem Fuße treten die Konglomerate auf, doch dort, wie am Kuckerell, auffallenderweise landschaftlich nicht hervor.

westlich in Höhe der gleichen Straße im Nordabhange des Wolfsbusches, genauer etwa 200 m östlich der Gabelung dieser Straße vor Ligneuville, nahe der Grenze zwischen dortigem Gemeinde- und Privatwald, treten dort auch in breitem Streifen am sumpfigen Hange bis ins heutige Ameltal hinab auf. — Etwas westlich Born nach Recht—Potteaux hin biegt diese dort bis zu 25 m verbreiterte, im Gelände rücken- und mauerartig stark hervortretende Zone fast in die W-O-Richtung ein, zugleich um etwa 500 m östlich — längs einer O-W-Störung — gegen die Wolfsbusch-Schichten verworfen [46]).

Nördlich der Amel setzt die Konglomeratzone des Gedinnien den heidebedeckten Rücken zwischen Ondenval und Thirimont zusammen: dort aufgeschlossen in Steinbrüchen bei Ondenval, über dem Ameltale und besonders auf der Höhe der Kunststraße Baugnez—Weismes, am besten in dem Klein'schen Steinbruche gegenüber Kilometerstein 9,9, wo Verf. auch in den Sandsteinbänken eine größere Zweischaler-Aufsammlung [47]) vornehmen konnte. Sandsteine und Arcosen treten dann weiter vennwärts noch — im Warchetalgebiete — bei G'doumont (angeschnitten in den großen Müller-schen Steinbrüchen an der Bahnlinie Weismes—Malmedy), sowie östlich von Arimont und um Ovifat (alte Pingen) auf [48]).

Nördlich wie südlich der Amel wiederholen sich — immer schwächer oder stärker rückenartig aus der Umgebung sich abhebend — diese Konglomerat- und Sandsteinfolgen (vergl.

---

46) Dortige alte Pingen zeigen an, daß diese harten (Bau-)Steine schon in früheren (Römer?)Zeiten gebrochen worden sind. Vergl. auch H. Grebe: Bericht usw. f. 1898. Berlin 1899, S. 100/102, u. Berlin 1900, S 42/43. Gut aufgeschlossen war die Konglomeratzone bis zu 5 m Tiefe in den Jahren 1916 u. folgende während des Baues der neuen (militärischen) Bahnlinie Vielsalm—Recht—Born—St. Vith in dem tiefen Einschnitte westlich von Born.

47) Übersandt den geologischen Sammlungen des geolog.-paläontol. Institutes der Universität und der Geol. Landesanstalt Berlin und dort bearbeitet.

48) Vergl. dazu H v. Dechen: „Über die Konglomerate von Fépin und von Burnot i. d. Umgeb. des Silurs v. Hohen Venn". D. Ztschr. 31. Jahrg. Bonn 1874. S. 99/117.

später S. 164) [49]). Auch erscheinen sie beiderseits des Flusses gegeneinander verworfen (vergl. S. 165).

Mit Absatzlücke (Diskordanz) folgen unter den Gedinnien-Konglomeraten hellgraue und blaugraue phyllitische Schiefer mit dünnblättrigen Quarzitphyllit-Einlagerungen. Ihnen schalten sich bald auch hellgraue und grüne Quarzite ein, die nach der Grenze gegen das unterlagernde Cambrium vorherrschendes Gestein dieser Schichtenfolge werden. Ziemlich gut zu beobachten sind sie in den bis 3 m hohen Einschnitten und Rändern der Straße Montenau—Ligneuville, z. T. auch in ungefährer Richtung der Gemarkungsgrenze zwischen Montenau und Ligneuville in mittlerer (West-) Hanghöhe des Wolfsbusches. Sie sind als Absätze der Unteren Salm-Stufe des Silurs aufzufassen. — Ein besonders harter, blaugrauer Sandschiefer, der im großen Maraiteschen Steinbruche an der (oberen) Straße nach Montenau dicht östlich von Engelsdorf (Ligneuville) als örtlicher Baustein gewonnen wird, demnach eine Wiederholung der erstmalig 3 km weiter östlich im Wolfsbusche auftretenden Salmstufe darstellt, muß auch zu dieser Silur-Unterstufe gerechnet werden.

Oberes-Salm scheint um Ligneuville, im Wolfsbusche, wie auch weiter nördlich im Warchenne- und Warchetale zu fehlen, also dort nicht abgelagert oder abgetragen oder später durch die Gebirgsbewegungen unterdrückt worden zu sein. Es tritt sicher nur in der Gegend um Recht in ausgesprochen metamorphisierten, besonders auch durch Mineralum- wie -neubildungen ausgezeichneten Schichtenfolgen auf, wie sie bezeichnend sind für die Ausbildung dieser Erdstufe im Salmtale, d. h. in den sogen. „Assises de Salm-Château“ nach Gosselet [50]). Das sind überwiegend dickspaltende, rote bis violette, weichere und härtere (= sandigere) Schiefer, gewöhnlich ganz erfüllt mit hirsekorngroßen Eisenglanzkörnern, die besonders auf den

49) Vergl. dazu H. Grebe: a. a. O. f. 1898. Berlin 1899. S. 101/102 und Berlin 1900, S. 55.

50) Vergl. auch E. Holzapfel: a. a. O. 1910. S. 10.

Spaltflächen deutlich hervortreten. Meist den z. T. quarzitartigen harten, blauen Schiefern schalten sich dünne, etwa nur zentimeterstarke Lagen eines mit zahlreichen kleinen Kristallen (= Rhombendodekaëdern) durchsetzten, dadurch sehr harten, feinkörnigen, hellgelben Gesteins ein, das zuweilen auch Spalt- und Kluftflächen teilweise ausfüllt. Es ist das ein sogen. „Wetzschiefer", angefüllt mit (Mangan-) Granaten[51]). — Auch die andere, für das Salmtal so bezeichnende umgeänderte Schieferausbildung, d. h. diejenige der sogen. „Ottrelithschiefer", ist, wenn auch seltener, um Recht zu beobachten. Das sind grünliche Schiefer mit eingesprengten Ottrelith-Kristallen[52]), besonders gut zu beobachten in den heute auflässigen alten Schieferbrüchen südlich von Recht, wo die dicker spaltenden Lagen zu Werksteinen und Steinplatten, die dünneren früher als Dachschiefer ausgiebig gewonnen wurden[53]). Auch streichen sie in den Anschnitten und Brüchen der Straße Pont—Recht, entlang dem Rechter-Bache, im Westhange des Hunert (= Hühner-Berg) aus[54]). — Beim Bau der schon erwähnten neuen Bahnlinie Vielsalm—Recht—St. Vith wurden sie bei Recht bis zu 6 m tief angefahren[55]). Sie waren hier bis zu dieser Tiefe herab zersetzt und verwittert zu einem fetten, bunten Tone von gelber, roter bis grauschwarzer Farbe, der heute unter neuer Pflanzendecke nur ausnahmsweise noch zu beobachten ist.

Nördlich der Amel treten im Rücken des Haussart zu oberst die für die Silurschiefer weiter nördlich — im eigentlichen „Vennsattel" — bezeichnenden graugrünen, glimmerreichen, uneben spaltenden rauhen Schiefergesteine des Oberen-Salm auf; darunter die graublauen, harten (Sand-) Schiefer des Unteren-Salm, die namentlich nach ihrer Basis zu mit feinblättrigen, grauen Quarzitphylliten und mit gröberen, meist

51) Ebenda. S. 13. Auch H. v. Dechen: Erln. usw. a. a. O, S, 71,
52) E. Holzapfel: a. a. O. S. 13.
53) Vergl. auch H. Grebe: a. a. O. 1900. S. 54.
54) Vergl. auch H. v. Dechen: a. a. O. S. 71.
55) Vergl. auch K. Bretz: a. a. O. 1918. S. 30/31

glimmerreichen, hellgrauen Sandsteinen wechsellagern und von sehr feinkörnigen, grauweißen Quarzitbänken durchsetzt werden.

Im Bereiche der stark tonig verwitternden, meist grauschwarzen, phyllitisch umgewandelten milden Schiefer des Ober-Cambrium (= Revin-Stufe, „Assisses des Hautes Fagnes" n. Gosselet) liegt bereits das Quellgebiet des Fagne-Baches mit seiner sumpfigen Talsohle (= östlich von Sedan [= Merkem]). — Aufgeschlossen sind diese mit harten Quarzitphylliten wechsellagernden Schiefergesteine in den Böschungen der Kunststraße Malmedy—Ligneuville: zwischen Sedan und Wirtschaft A la Roche. Sie bieten hier mit ihren bunten (gelblichen, grünen und roten), z. T. lebhaft metallisch glänzenden Verwitterungsfarbentönen und in der für sie bezeichnenden Schieferung ein typisches Bild dieser Stufe [56]). — Eine härtere, teilweise quarzitisch ausgebildete Schichtenfolge bildet die steile Felswand dicht nördlich von A la Roche, die dieser Wirtschaft den Namen gibt.

Die harten, weiß durchäderten, graublauen Revin-Quarzite streichen im Straßenprofile nirgends aus. Sie setzen zum größten Teile den Bergrücken des Huyer zusammen. Auch treten hier Bänke eines sehr feinkörnigen, hellgrauen bis grünen Quarzites auf, der um Ligneuville und Bellevaux auch mächtigere Schichtenfolgen zusammensetzt und, mit Lesesteinen belegbar, überall an der Oberfläche deutlich verfolgt werden kann, weiterhin größere Flächen des Wolfsbusches aufbaut, in den Brüchen längs der neuen Ameltalstraße zwischen Pont und Lasnenville gut aufgeschlossen ist und hier die z. T. sehr malerischen steilen Felswände bildet. — Die meist intensiv bunt — rotgelb bis violett — zu Ton verwitternden, serizithaltigen Phyllite sind in dem Straßensteilhange gegenüber Villa Dumoulin in Ligneuville mit 2—3 cm starken Bänken eines weichen, glimmerreichen Sandsteines durchsetzt, der auch auf den Feldern auf der Hochfläche zwischen Bellevaux und Thioux

56) Vergl. auch E. Holzapfel: a. a. O. 1010. S. 11.

an Lesesteinen zu verfolgen ist und fast Triassandsteine nach Farbe und Ausbildung vortäuscht.

In dem Steinbruche nördlich Ligneuville, am Fahrwege nach Lamonriville, sowie in den Brüchen des Waldgebietes nördlich der Straße Reculemont—Bellevaux tritt ein sehr feinkörniger hellgrauer bis weißlicher, verschieden stark tonhaltiger Quarzit auf, der zu einem fahlgelben, z. T. — auf Lesesteinen — rostgelben Sandsteine oberflächlich verwittert und einen gleichfarbigen tonig-lehmigen Ackerboden liefert. Er wechsellagert mit meist hellgrünlichen, serizithaltigen, daher fast metallisch glänzenden Phylliten und stellt die ältesten Ablagerungen des Amel- (und Venn-) Gebietes dar: diejenigen der untercambrischen „Deville-Stufe", die diskordant von der Revin-Stufe überlagert wird und ihrerseits den Kern des sogen. „Vennsattels" — oder des „Massives von Stavelot" der belgischen Geologen — bildet. Er streicht nördlich der Amel von Ligneuville ab in S-W-Richtung nach Bellevaux zu in bis zu 2 km breitem Rücken zu Tage, wird auch im Fagne-Bachtale neuerdings (1928) in einem kleinen Bruche am Fahrwege zum Haussart, der an der scharfen Biegung der Straße Malmedy—Ligneuville dicht vor Ligneuville (am dortigen Wegkreuze) abzweigt, ausgebeutet und war (1922) im Ameltale etwa 300 m westlich der Einmündung des Fagne-Baches in die Amel, am Fuße des dortigen Hanges, dicht über dem nach Ligneuville führenden Fahrwege, angeschürft worden. — Südlich der Amel tritt der Deville-Quarzit nur in dem vom Dorfe Pont herab an der Villa van Herbergen vorbeifließenden kleinen Wasserlaufe und in größerer Fläche, dort auch oberflächenbildend, im Steinbruche von Arsen Querinjean in Engelsdorf (Ligneuville) dicht westlich des Gutes Meuderscheid, in 420 m Meereshöhe zu Tage. — Über die Fortsetzung der Deville-Stufe nach (Alt-) Belgien hinein liegen z. Zt. noch keine sicheren Beobachtungen vor.

Bezeichnend für die kambrischen und silurischen Schichten, wie auch noch z. T. für die Konglomerat- und Arkosen-

zone des Gedinnien ist deren Gehalt an meist gut in (hemiëdrischen) Kristallwürfeln ausgebildetem Eisenkies (Pyrit), der, an der Oberfläche meist zu Brauneisen umgewandelt oder ganz herausgewittert, im Gesteinsinneren noch frisch erhalten geblieben ist.

Hauptsächlich an die Grundkonglomeratzone scheint nach den eingehenden Untersuchungen und Feststellungen von K. Bretz[57]) das Vorkommen des Goldes und hydatogen-pneumatolytischer Mineralum- und Mineralneubildungen im Amelflußgebiete gebunden zu sein (vergl. später S. 167/68).

Westlich der alten Reichsgrenze folgen nach (Alt-) Belgien zu nach nur ganz allgemeinen Beobachtungen, besonders entlang der Eisenbahnlinie Luxemburg—Bastogne—Trois-Ponts—Rivage—Lüttich im Ameltale, auf die dortigen Cambrium (= Revin)-, Silur- und Unter-Devon-Schichten etwa von Staumont, südlich von Remouxchamps[58]), ab die mächtigen, hellgrau verwitternden, frisch überwiegend grauschwarzen Kalksteine des (Unter-) Carbons in ausgesprochen dickbankiger bis klotziger Ausbildung, wie sie für Mittel-Belgien und besonders für das Maastal so bezeichnend sind. Innerhalb dieser überaus malerischen Karbonkalksteinlandschaft mündet die Amel in die Ourthe.

Permcarbonischen Alters sind die mit der noch zu besprechenden großen variskischen Gebirgsaufwölbung und dem Aufsteigen des bekannten Granit-Batholiths[59]) im Untergrunde des Hohen Venns im Zusammenhange stehenden sauren (= aplitischen) Ausläufer[60])

---

57) K. Bretz: a. a. O. S. 34/54.

58) Alter Ardennenort, berühmt durch seine ausgedehnten Grotten mit ebenso prächtigen, wie mächtigen Tropfsteinbildungen und mit dem kilometerlangen unterirdischen Flußlaufe („Styx"), dessen Bildung und heutiger Lauf durch Senkung des Grundwasserspiegels und Ansammlung der eindringenden Bodenwasser in ausgewaschenen, heute zusammenhängenden Hohlräumen des Kalkgebirges zu erklären sein dürfte.

59) A. v. Lasaulx: „Der Granit u. d. Kambrium des Hohen Venns". D. Ztschr Bd. 41. Bonn 1884. S. 418, u. E. Holzapfel u. A. Dannenberg: „Die Granite der Gegend von Aachen". Jahrb. d. Pr. Geol. L. A Bd. 18 Berlin 1898. S. 1 u. flgde.

60) Vergl. dazu K. Bretz: a. a. O. S. 34/35 u. 52.

des granitischen Untergrundmassives, sowie die schon erwähnten Mineralum- und Mineralneubildungen einschließlich der Quarzgänge des Goldes, des Pyrites usw. — K. Bretz[61]) erwähnt noch das Auftreten eines Diabasganges bei Challes, 2 km östlich von Stavelot.

Das eigentliche Ameltal erreichen nicht mehr die grobstückigen, überwiegend aus faust- bis kopfgroßen, stark abgerollten, hellgefärbten Quarziten und Gangquarzen zusammengesetzten und mit (mitteldevonischen) Kalkgeröllen untermischten roten Konglomerate, die durch Eisen verschieden stark verkittet werden, in den unteren Lagen auch dünne Lagen und Bänke eines weichen Sandsteines führen. Sie sind bezeichnend für das Warchetal um Malmedy, wo sie in 2 km Breite bis zu 100 m hohe Steilwände und Mauern bilden und die landschaftliche Schönheit dieser Gegend hauptsächlich mitbedingen.

Früher[62]) als fragliches Ober-Rotliegendes angesprochen, also an das Ende des Erdaltertums gestellt, werden sie heute wohl allgemein als typische Absätze der Trias aufgefaßt und mit E. Holzapfel[63]) zum mittleren (= Haupt-) Buntsandstein gerechnet, somit den sehr übereinstimmend aufgebauten Grobkonglomeraten dieser Stufe am Eifelnordrande (besonders im Rurtale zwischen Heimbach und Schlagstein)[64]) altersgleich gestellt[65]). Sie erreichen im Warchetale eine Mächtigkeit bis zu 270 m[66]). Ihre dortige Lage und Verbreitung wird bedingt durch ihr Auftreten zwischen alten Erdbruchlinien in Richtung des Tales und quer dazu (vergl. später S. 166). Nach Westen zu heben sie sich bei Stavelot aus. —

---

61) Ebenda S. 33.
62) Nach H. Grebe: a. a. O. Berlin 1900. S. 57.
63) E. Holzapfel: a. a. O. Berlin 1910. S. 19.
64) Vergl. A. Quaas: a. a. O. S. 223.
65) Eine genauere Altersbestimmung und Eingliederung dieser heute isoliert zwischen der Eifel- und der Luxemburgischen Trias auftretenden Konglomerate ist auch heute noch mangels vergleichender Anhaltspunkte, d. h. Vorhandenseins sicher altersbestimmbarer unter- und überlagernder örtlicher Schichtenfolgen, nicht möglich.
66) H. Grebe: a. a. O. Berlin 1900. S. 57.

Als „Leitgesteine“ des Ameltalgebietes kommen in erster Linie die Arcose- und die Konglomeratgerölle und -blöcke des Gedinnien, sowie die verschiedenen, durch Färbung und Härte im Einzelnen gut von einander unterscheidbaren Quarzite des Cambriums und des Silurs, darunter besonders die ausgesprochen blauschwarzen und hellgrünen Revinquarzite, in Betracht. — Daneben sind noch die (Grauwacken-) Sandsteine des Unter-Devons für den Oberlauf, die blaugrauen Sandsteine der Salmstufe für den Mittellauf und die Kalkgerölle für den Unterlauf des Ameltales selbst bezeichnend.

Diese Leitgesteine sind wichtig und grundlegend für die Zusammensetzung und Altersdeutung der neuzeitlichen Ablagerungen im Ameltalgebiete.

Wie schon erwähnt (vergl. S. 143), kommen als solche in der Hauptsache nur Fließwasserabsätze, d. h. Aufschüttungen der Amel und ihrer Zuflüsse aus den verschiedenen Zeitabschnitten der Eintalung, in Frage.

Entsprechend dem hohen Alter der Talgeschichte auch der Amel und ihrer größeren Nebenflüsse und Seitenbäche reichen diese Flußablagerungen bis ins Jungtertiär zurück: sicher bis ins Pliozän, wahrscheinlich, wie an der Rur [67]), sogar bis ins Jung-Miozän. Sie dauerten hauptsächlich über die Diluvialzeit an und erfolgen in kleinem Ausmaße noch heute.

Diese Absätze des fließenden Wassers kennzeichnen sich als solche einmal durch ihre meist ausgesprochene Rollform, zum anderen durch ihre Ablagerungsart in Form deutlicher Schotterung, d. h. Auf- und Anlagerung der Flachgerölle auf der Flachseite mit Schichtung. Ausgebildet sind sie ganz überwiegend im Bereiche der heutigen Täler als grobstückige Kiese (= „Schotter“), seltener als Feinkiese oder als Sande, nur untergeordnet als tonig-lehmige und als humose Bildungen.

67) A. Quaas: a. a. O. S. 235.

Mit den heutigen Wasserläufen sind bisher nicht in Beziehung und Verbindung zu bringen vereinzelt auftretende Flußablagerungen auf der Hochfläche des Hohen Venns beiderseits der Warche.

Hier liegen einmal zwischen Chôdes und Walk (500 m ü. N.N.), zum anderen um Bernister (500—515 ü. N.N.) sehr alte, meist weiße und hellgefärbte Quarzitkiese und -sande, die in den Kiesgruben am Westausgange von Bernister verschieden stark eisenschüssig ausgebildet und teilweise durch Eisen zu Sandsteinen und Konglomeraten verfestigt sind, über deren Vorkommen und Verbreitung H. Grebe[68]) erstmalig berichtete. Bei Chôdes-G'doumont führen sie nach ihm auch Gerölle von Feuersteinen und Chalzedon, zuweilen mit Einschlüssen von Echinidenstielgliedern[69]).

Diese Absätze sind aufzufassen als alte „Deckenschotter" aus der Zeit vor Beginn der heutigen Talausbildungen, also als älteste Fließwasserablagerungen des Jungtertiärs im Amelflußgebiete[70]).

Die „Amelschotter" sind unterschiedlich zusammengesetzt und ausgebildet: je nach der Höhenlage, in der sie über dem heutigen Tale auftreten, d. h. also nach ihrem Alter, sowie nach dem Teile des Flußlaufes, in dem sie abgelagert worden sind.

Entsprechend der Art und der geringen Zahl der „Leitgesteine", wie der Nebengesteine, sind diese Schotter im Ganzen recht einförmig zusammengesetzt: besonders die höchstgelegenen, damit ältesten, die zudem nur in kleinen Resten oder gar bloß in einzelnen Geröllen, meist unter starker Verwitterungsdecke, stellenweise erhalten geblieben sind.

---

68) H. Grebe: a. a. O. Berlin 1899. S. 105, u. Berlin 1900 S. 59,

69) Gleiche Zusammensetzung und Geröllführung weisen auch die noch höher gelegenen (605—620 m ü. N.N.) Kiesreste bei Trois-Hêtres an der Kunststraße Malmedy—Eupen auf.

70) Ob mit ihnen zeitlich und genetisch die ähnlichen Kiesablagerungen auf der Vennhochfläche bei Mützenich (vergl. auch H. Grebe: a. a. O.) usw. in Verbindung gebracht werden können, müssen erst Einzeluntersuchungen in diesen Gebieten feststellen.

Hier liegen nur härteste Quarzite, Gangquarze und vereinzelte Arkosegerölle vor. Je jünger die Schotter und somit je weniger hoch über dem heutigen Tale sie auftreten, um so häufiger kommen in ihnen auch leichter verwitterbare Gesteine mit vor, also Sandstein- und Sandschiefergerölle; in den jüngsten Ablagerungen selbst Tonschiefer- und Schiefertonbruchstücke.

Im jetzigen Ameltale werden diese Schotter meist von einem bis zu 2 m mächtigen Lehm und Ton überdeckt. Örtlich tritt auch Ortstein auf. — Mächtige Gehängelehmdecken überkleiden meist die höher und höchstgelegenen Schotterreste und entziehen sie so oft der Beobachtung.

Die Schottergesteine selbst sind unterschiedlich stark abgerollt und angerundet: die höchstgelegenen eben nur angekantet bis kantengerundet, die mittelhoch gelegenen schwach, die niedrigst gelegenen, damit jüngsten, infolge der wiederholten Umlagerung im Verlaufe der Talbildung auch stärker abgerollt: somit Hartgesteine. Die weicheren Gesteinsbruchstücke der jüngeren Talstufen sind meist bloß als kantengerundete Flachgerölle ausgebildet.

Eigentliche, deutlich auch im Gelände verfolgbare „Aufschüttungsterrassen" hat die Amel nur in der mittleren und der jüngeren Zeit ihrer Eintiefung ausgebildet. Die ältesten, also höchstgelegenen Talstufen, deren höchste stellenweise nur wenige Meter in die alte Eifelhochfläche oder „Fastebene" eingesenkt ist, sind in der Hauptsache bloß als sogen. „morphologische Terrassen" im Sinne B. Dietrichs[71]), d. h. als unterschiedlich gut hervortretende Geländestufen in schmalen Bändern ohne jede oder mit nur ganz schwacher Geröllführung erhalten.

Fast allgemein ist die deutliche Terrassenausbildung mit ebenem Talboden und dagegen absetzendem Steilrande von und zu der nächsten Talstufe schon im Oberlaufe zu beobachten. Im Mittellaufe des Flusses treten namentlich die

---

71) B. Dietrich: „Morphologie des Moselgebietes zwischen Trier und Alf". D. Ztschr. 67. Jahrg. Bonn 1911. S. 140.

mittleren Terrassen auch landschaftlich scharf abgegrenzt hervor, im Unterlaufe auch die höheren, hier breiten Terrassen bis dicht unter die heutige Ardennen-Hochfläche.

Schotterabsätze auf ebenen Talböden im rhythmischen Wechsel mit dazwischenliegenden Steilrändern, damit Zeiten überwiegender Talstufenaufschüttungen und solche vorwiegenden Auswaschens und Tiefereinschneidens der Fließwasser in den Gebirgsrumpf kennzeichnen die Geschichte der Ameltalbildung, die im engsten Zusammenhange steht mit dem heute allgemein anerkannten allmählichen Herausheben des Rheinischen Schiefergebirges im Allgemeinen, der Nordeifel mit dem Hohen Venn im Besonderen, infolge von Erdkrustenbewegungen, die schon im Tertiär einsetzten, gegen Ende dieser Erdstufe und in den ältesten und älteren Abschnitten des Diluviums ihren Höhepunkt erreichten und seitdem allmählich wieder abflauten, aber auch heute noch andauern [72]). Entsprechend sind die Talaufschüttungen aus jenen Zeitabschnitten stärkster gebirgsbildender Vorgänge die mächtigsten, deren Steilrandhöhen die größten und deren Steilrandausbildungen die deutlichsten und schärfsten.

Zur zeitlichen Eingliederung der nachgewiesenen einzelnen Amelterrassen muß zurückgegriffen werden auf schon untersuchte und geklärte Verhältnisse in benachbarten größeren Flußgebieten. Neben dem Rheine kommt da besonders die Rur (Roer), auch als nächstgelegen, in Betracht. — Im Rurtale waren, im unmittelbaren Zusammenhange mit dem Rheintale, sicher elf solcher Talstufen nachweisbar, von denen die untersten 4 als Diluvial-, die darüberfolgenden als Tertiärstufen erkannt und ausgeschieden wurden. Von den letzteren wieder wurden die untersten vier als Pliocän, die darüberfolgenden drei Terrassen als fraglich Jung-Miocän aufgefaßt [73]).

Entsprechend sind auch im Ameltale die untersten 4 Talstufenaufschüttungen als Diluvialbildungen, die darüberliegenden nach gleicher Einteilung als Tertiärbildungen ange-

72) A. Quaas: a. a. O. S. 184, 195 u. 306.
73) A. Quaas: a. a. O. S. 234/35 und 305/6.

sprochen worden. Die Elfzahl der Terrassen ist dabei erst etwa von Ondenval, d. h. von der Einbiegung der Amel aus der SN- in die OW-Richtung ab, zu beobachten. — Noch höhere und ältere Terrassenreste — wie an der Rur — konnten im untersuchten Amelgebiete bisher nicht festgestellt werden.

Die mittleren (= älteste Diluvial- und jüngste Tertiärterrasse) Talstufen als die am schärfsten ausgebildeten und am mächtigsten entwickelten sollen auch hier, wie am Rhein und an der Rur, als die „Hauptterrassen" bezeichnet und ausgeschieden werden [74]).

Die gleiche Terrassenzahl, wie die Amel, besitzt in ihrem Unterlaufe die Warche [75]). — Unterschiedlich deutliche Talstufen und Aufschüttungen bis zur Fünfzahl ließen sich auch in den Taleinschnitten der größeren Zuflüsse feststellen: so am Rechter- und am Emmels-Bache, sowie an der Einmündung des Möderscheider-Baches.

Im Ameltale selbst ist innerhalb der heutigen Alluvialebene stellenweise eine schwache (jüngste) Unterstufe ausgebildet (vergl. S. 170).

Überall auf und an geböschten Hängen, wie auf der alten Fastebene der Eifel- bezw. Vennhochfläche — so besonders auf und an dem Wolfsbusche, Hunert, Haussart und Huyer — tritt noch in z. T. mächtigen Ablagerungen eine Schuttbildung auf, die in ihren Anfängen bis in die Zeit des Beginnes der Herausarbeitung der heutigen Oberfläche (also bis weit hinein ins Jungtertiär) zurückreicht und noch andauert: der sogen. „Wanderschutt" oder das „Gekriech". Das tritt — stellenweise sogar landschaftlich — namentlich in den Gebieten der Hartgesteine (Quarzite) in Erscheinung, wo bisweilen Blöcke von der Größe mehrerer Raummeter wirr umherliegen — z. T. fast „Blockmeere"

74) Ebenda. S. 197 u. 306, sowie Tafeln I—II.

75) Deren Tal weist, wenigstens um Malmedy und weiter abwärts bis zur Vereinigung mit der Amel, z. T. fast deutlichere Talstufenausbildungen und mächtigere Schotterablagerungen in breiterer Talwanne auf, als das Ameltal selbst.

bildend —, die ständig tal- oder hangabwärts wandern, sich auch mit ähnlich großen, vom Fließwasser verfrachteten Blöcken auf Terrassen mischen: so auf den Böschungen beiderseits der Straße von Montenau nach Ligneuville und besonders an der neuen Amelstraße von Pont nach Lasnenville, wo unter dem Einflusse des dortigen Steinbruchbetriebes noch ständig vor unseren Augen gewaltige Felsblöcke der Revinquarzite sich loslösen und abstürzen.

Hauptsächlich von der Gesteinsausbildung und -lagerung des Untergrundes hängt das Auftreten der Grund- oder Bodenwasser und deren oberflächlicher Austritt in Quellen ab.

Wasserträger sind naturgemäß die überwiegend aus schwer- bis undurchlässigen tonigen Bestandteilen aufgebauten Gesteins- und Bodenarten:also die Schiefer und die stark tonhaltigen (weichen) Sandsteine, sowie die überwiegend tonigen Böden auf den verschiedenen Talebenen der Vor- und Jetztzeit. Da solche tonhaltige Gesteine in allen Erdstufen des Amelflußgebietes reichlich vorliegen, so erklärt sich ohne Weiteres dessen Wasserreichtum, der im Einzelnen noch mitbedingt wird durch den anschließend zu besprechenden „Gebirgsaufbau". Der ermöglicht besonders noch das Aufsteigen von Bodenwassern aus größeren Tiefen auf den Spalten und Klüften des Gebirges (vergl. S. 141). Die Wasser innerhalb der Gesteinsschichten sammeln sich dabei in den die wassertragenden Schichten überlagernden, durchlässigen (sandigen) Gesteinen und Bodenarten und treten in Geländeanschnitten als „Quellen" zu Tage. Unter der heutigen Oberfläche fließen sie als Grundwasserströme den Fluß- und Bachläufen, diese speisend, zu. Gleiches geschah in früheren Zeiten über den jeweiligen Talsohlen: daher die dortigen Wasserhorizonte (vergl. S. 141).

Mit Mineralstoffen beladene Tiefenwasser (wallonisch „Pouhons"), wie im Warchetale um Malmedy (= „Inselquelle") und auf dem Hohen Venn, wurden bisher im Ameltale selbst noch nicht beobachtet. Doch liegen hier die gleichen Verhältnisse und Bedingungen vor, wie dort.

In ursächlichem Zusammenhange mit dem Gesteinsaufbau stehen auch die Besiedelungs- und Bodenauswertungsverhältnisse im Ameltalgebiete.

Die relativ geeignetsten Verwitterungsböden nach Gesteins- bezw. Bodenzusammensetzung und nach aufschließ- und damit kulturell nutzbaren Bodennährsalzen, wie auch nach Wasserführung, bieten und liefern die Unter-Devon-Schichten im Flußoberlaufe. Sie werden daher auch heute fast durchgängig für den land-, untergeordnet auch für den forstwirtschaftlichen[76]) Bodenanbau ausgewertet. In diesen Gebieten treten entsprechend auch geschlossene Siedlungen in zahlreichen größeren Dörfern Eifeler Bauart auf.

In den silurisch-kambrisch aufgebauten Gegenden des Amel-Mittellaufes bleiben die Ackerbauflächen und die Ansiedlungen in der Hauptsache auf die Hochflächen und auf die Flußtalebene beschränkt.

Auf (altem) deutschem Gebiete bildet die Grenze zwischen Ober- und Mittellauf zugleich diejenige zwischen eifeldeutscher und (deutsch-) wallonischer Bevölkerung. Sie drückt sich entsprechend auch in der Siedlungs- und in der Bauart aus: die Dörfer sind hier weit weitläufiger gebaut. Der Wallone bevorzugt die Einzellage seines Besitztumes, umhegt es auch z. T. mit Buchenhecken. Nach (Alt-) Belgien hin tritt dann der Einzelhof („Ferme") selbst immer stärker hervor, der weiterhin talwärts auf der Ardennenhochfläche auch die Dorfanlagen kennzeichnet. Größere geschlossene Siedlungen (Dörfer und Städte) liegen dort in der Hauptsache nur über der Talebene, sowie an den Hängen des Flusses selbst.

---

76) Tief bedauerlicherweise müssen die an sich schon ungünstigen klimatischen Verhältnisse durch den seit dem letzten Jahrzehnt fast systematisch betriebenen Waldraubbau bei dessen Andauer ständig sich weiter verschlechtern.

5. Der Gebirgsaufbau.

Von den ursprünglich durchgängig schwebend (horizontal) abgelagerten Gesteinsfolgen des Ameltalgebietes befinden sich heute nur noch diejenigen aus der Erdneuzeit in dieser Lage. Die überwiegend Flachmeerabsätze aus dem Erdaltertume dagegen sind nachträglich stark und in verschiedener Weise in ihrer Lagerung durch die gebirgsbildenden Kräfte des Erdinneren gestört worden: sowohl aufgerichtet, gefaltet und überschoben, als auch schollenförmig an- und gegeneinander abgesunken, bezw. gehoben. Und zwar entfallen solche (tektonische) Vorgänge auf verschiedene Erdzeiten: in unterschiedlichen Auswirkungen, wie Ausmaßen.

Eine erste Gruppe dieser Tiefenwirkungen aus dem glutflüssigen Erdkern herauf und heraus scheint das Gebiet bereits in sehr früher Erdzeit mit betroffen zu haben.

Schon die untercambrischen Schichtenfolgen (Deville-Stufe), die von den sie überlagernden obercambrischen (Revin-Stufe) durch eine längere Absatzunterbrechung getrennt, also ihnen diskordant aufgelagert sind, scheinen in sich — also bereits vor ihrer Bedeckung mit Ober-Cambrium — aufgerichtet und gefaltet worden zu sein. Die Steinbrüche und Straßenanschnitte in ihnen — so nördlich von und in Ligneuville und im Höhenrücken zwischen Reculemont und Bellevaux — lassen solche alte Faltungen innerhalb der Deville-Stufe erkennen, die somit nicht mit den späteren zusammenhängen dürften, die alle hier abgelagerten Altzeitbildungen gemeinsam betroffen haben.

Auch scheinen diese Falten in anderer Richtung, nahezu quer zu den späteren, d. h. in NW-SO-Richtung, zu verlaufen. Für sichere Beobachtung und Feststellung genügen die bisher zu untersuchen möglichen Aufschlüsse nicht. Diese Untersuchung wird ganz allgemein in den cambrischen Schichtenfolgen sehr erschwert, die Klarstellung z. T. fast unmöglich gemacht durch die Mannigfaltigkeit der Äußerungen der gebirgsbildenden Kräfte, die ein kaum entwirr-

bares Bild von in verschiedensten Richtungen verlaufenden Rissen, Klüften und Spalten geschaffen haben.

So ist auch am hiesigen Beobachtungsmateriale bisher nicht feststellbar, ob das Amelgebiet zusammen mit dem Hohen Venn, den Ardennen und dem ganzen Rheinischen Massiv wohl bereits an der im Laufe der Devonzeit auftretenden sogen. kaledonischen Gebirgsbildung teilgenommen hat oder ob die hier zu beobachtenden starken Gebirgsbewegungen (= Hebungen, Faltungen, Überschiebungen und Sprünge) nur mit der gewaltigen Kettengebirgsaufwölbung in Zusammenhang gebracht werden müssen, die in der Karbon-Permzeit jenes ausgedehnte alpine Zentralgebirge schuf, von dessen einem, Mitteleuropa durchquerenden Bogen die heutigen deutschen Mittelgebirge — also auch Eifel und Venn — noch schwache Restbildungen darstellen und damit sicheres, noch jetzt sicht- und nachprüfbares Zeugnis ablegen. Durch langandauernde starke Schub- und Druckwirkungen aus SO-Richtung wurden damals allmählich die sogen. „variskischen Alpen" aufgetürmt und aufgewölbt, die betroffenen Schichtenfolgen dabei intensiv gefaltet oder bei Überbeanspruchung auf Zug und Druck zerrissen, auf weite Erstreckung hin z. T. auch überschoben. Die Gegend zwischen Born und Recht bietet fast ein Musterbeispiel einer solchen „Überschiebung": zugleich im Zusammenhange mit einer starken Gebirgs-Achsenschwenkung der betroffenen Gebiete. Hier besonders deutlich zu verfolgen am Verlaufe des harten Grundkonglomerates und der Arkosengesteine des untersten Unterdevons (= Gedinnien), deren bis dahin SW-NO-Richtung von Born ab fast in ostwestliche abbiegt: deutlich in der Landschaft am rückenartigen Herausheben dieser Bildungen gegenüber den sie über- und unterlagernden, weniger harten, daher leichter und stärker verwitterten und verwitternden schiefrigen Gesteine erkenn- und verfolgbar [77]).

Diese starke Faltung des Gebietes läßt sich besonders in den kambrischen und den silurischen Schichten mit ihrem

77) Vergl. auch H. Grebe: a. a. O. Berlin 1899. S. 102.

starken und wiederholten Wechsel härterer (= Quarzite)und weicherer (= Schiefer-) Gesteine beobachten und nachweisen. — Dabei ist auch für das Amelgebiet recht bezeichnend die schon früher von H. Grebe[78]) weiter nördlich, zwischen Weismes und Beaugnez, beobachtete sogen. „Schuppenstruktur", d. h. eine rasche Aufeinanderfolge einzelner kleinerer überschobener Schollen auf schmalem Raume. Sie tritt namentlich (vergl. früher S. 147/48) im Wolfsbusche in Erscheinung.

Im Devon-Gebiete dürfte sie auch nicht fehlen. Nur ist sie hier bei der großen Gleichförmigkeit der (Grauwacken-) Gesteine schwer zu erkennen, im Einzelnen auch noch nicht genauer verfolgt worden, zumal hier genügende und gute Aufschlüsse fehlen, in denen die Wiederkehr der gleichen Schichtenfolgen durch den Wechsel der Einfallrichtung und -stärke, wie besonders auch durch die der Schichtenaufeinanderfolge (= normale und umgekehrte [= inverse]) genauer festgestellt werden könnte. — Die Schichten fallen auf dem Nordflügel der Vennachse mit durchschnittlich 50—70° nach SO ein. Einzelpartien sind nahezu senkrecht (saiger) gestellt. — Im Südflügel des Sattels entsprechend starkes Einfallen nach NW. — Die Achse des „Venn-Sattels" verläuft dabei bis südlich der Warche in ihrer Hauptrichtung NO-SW und biegt erst zwischen Malmedy und Ligneuville — im Huyer —, wohl unter dem Einfluß der großen „Rechter-Überschiebung" in die ONO-WSW-Richtung ab. Über ihren genaueren weiteren Verlauf auf dem angrenzenden (alt-) belgischen Gebiete fehlen z. Zt. noch Beobachtungen.

Die allgemeine „Streichrichtung" der altzeitlichen Schichtenfolgen ist SW-NO in der Breite von Recht infolge der Überschiebung fast W-O.

Die Konglomerate und Sandsteine der Trias im Warchetale sind in ihrer schwebenden Ablagerung erhalten geblieben.

Die bisher festgestellten und erkannten Hauptstörungslinien verlaufen als sogen. „Längssprünge"

78) H. Grebe: a. a O. Berlin 1899. S. 102.

in ungefähr S-N und als „Quersprünge“ senkrecht dazu, also etwa in O-W-Richtung.

Einem solchen Haupt-(= Längs-)sprunge innerhalb der Gedinne-Schichten entlang dem Ostabfalle des Wolfsbusches folgt zwischen Born—Montenau und Ondenval der dortige Teil des Amellaufes, der möglicherweise — der Terrassenfall genügt nicht zu einer sicheren Feststellung — ursprünglich, d. h. in den älteren Eintalungsabschnitten, umgekehrt, also NS, gerichtet gewesen ist. — Ein weiterer solcher Hauptsprung verläuft in Richtung des heutigen Rechter-Baches. Über sein Ausmaß liegt nur aus der Gegend des Rechter-Waldes eine sichere Beobachtung insofern vor, als dort die Gedinne-Grundschichten (Konglomerate und Arcosen) derart gegeneinander verworfen sind, daß sie östlich des Baches 800—900 m [79]) nördlicher, als westlich davon, rückenartig im Gelände hervortreten, das Gebiet östlich des Baches also gegen dasjenige westlich davon abgesunken ist. Ob dieser Sprung in Verlängerung des Rechter-Bachtales den Ameltallauf von der Einmündung des Baches bis nach Bellevaux hin bedingt, ist noch nicht genauer untersucht worden, da Einzelbeobachtungen im Gesteinsaufbau westlich des Flusses, in Alt-Belgien, noch fehlen. Ob auch der Roba-Bach in seiner Anlage einem solchen Längssprunge folgt, ist bei der komplizierten Faltung in jenem Gebiete ohne eingehendere Einzeluntersuchung nicht zu entscheiden.

Ein Hauptquersprung zeichnet den Amellauf zwischen Ondenval—Ligneuville bis zur Einmündung des Rechter-Baches vor. Und zwar erscheint das Gebiet nördlich des Flusses — zwischen ihm und dem Einschnitte des Warchenne-tales — gegen den südlich davon gelegenen Wolfsbusch abgesunken. Gemessen am Auftreten des Gedinnien-Konglomerates beiderseits dieser Störung beträgt dort die oberflächlich beobachtbare Verwerfung 300—400 m nach Westen im nördlichen, abgesunkenen Teile. Einem Parallelsprung folgt die Amel von Bellevaux bis Trois-Ponts.

79) Vergl. auch H. Grebe: a. a. O. Berlin 1899. S. 102.

Ob auch der Oberlauf der Amel durch einen Quersprung in Anlage und Richtung bestimmt und bedingt wird, konnte bei der Gleichartigkeit der dortigen Unterdevonschichten bisher nicht festgestellt werden.

Sicher nachweisbar ist nach dem deutlich unterschiedlichen Schichtenaufbau nördlich und südlich davon der schon von H. Grebe[80]) beobachtete weitere Hauptquersprung zwischen Born-Kaiserbaracke-Recht-„Borner-Sprung" — entlang dem Südrande des Wolfsbusches und des Hunert, dem wohl auch die dortige breite und tiefe Einsenkung ihren Ursprung verdankt. Nach dem Auftreten der Konglomerate und Arkosen erscheint hier die südliche „Rechter-Scholle" gegen den „Wolfsbusch-Horst" um etwa 800 m östlich verworfen. Auch fehlt in diesem das (vergl. S. 149/50) um Recht unter Schutz und Einfluß der großen dortigen Überschiebung erhalten gebliebene Silur (= Oberes Salm).

Zwischen zwei OW-Parallelsprüngen ist ferner das Buntsandstein-Konglomerat im Warchetale abgesunken und so erhalten geblieben[81]). Westlich scheint es durch einen Längssprung begrenzt zu werden, der den Lauf der Warche vor ihrer Einmündung in die Amel vorschreibt.

Durch die OW-Staffelbrüche in der Südabdachung des Hohen Venns ist das Gebiet zwischen der Hochfläche des heutigen Hohen Venns nördlich der Warche und dem Wolfsbusch-Horste derart zerteilt worden, daß der Teil zwischen Warche und Warchenne — die „Malmedy-Scholle" — mit 593,5 m Höchsterhebung im Hocknez-Berge weniger stark eingesunken ist, als die südlich folgende „Weismes-Scholle" zwischen Warchenne und Amel, die in ihrem höchsten Punkte — Chivre-Mont — nur noch 566,7 m Meereshöhe erreicht, demnach um mindestens 50 m gegen die „Malmedy-Scholle" und wohl um den doppelten Betrag gegen den „Wolfsbusch-Horst" abgesunken ist. Dessen heutige höchste Erhebung mit 589,8 m ü. N.N. ist insofern

80) H. Grebe: a. a. O. Berlin 1900. S. 55/56.
81) H. Grebe: Ebenda. S. 56.

nur relativ vergleichend verwertbar, als bei der noch andauernden säkularen Hebung des Hohen Venns dessen Kern und Hochfläche naturgemäß stärker sich emporwölben müssen, als dessen Abdachung, auf der bereits der Wolfsbusch liegt.

Über das genauere Alter dieser Längs- und Quersprünge lassen sich beim Fehlen von Ablagerungen, die aus jener Zeit stammen könnten, zurzeit keine bestimmteren Angaben machen. Sie dürften jedoch im zeitlichen wie ursächlichen Zusammenhange stehen mit den großen alpinen Gebirgsaufwölbungen, also in der Jungtertiärzeit eingesetzt und werden mit Höhepunkten im Altdiluvium während der Diluvialzeit noch angedauert haben. In schwachen Erdbebenerscheinungen, die zuletzt im Ameltale im Frühsommer 1927, im Warchetale im Winter 1927/28 noch auftraten, wie im Vorkommen der erwähnten (S. 160) Eisensäuerlinge im Warchetale, zeigen diese gebirgsbildenden Vorgänge noch heute sich an. — Die OW-Sprünge als Begrenzungslinien des dortigen Buntsandstein-Konglomerates sind wohl noch mit dem Ausklingen der variskischen Gebirgsbildung in Zusammenhang zu bringen, reichen also in ihrer Anlage bis in das Spätperm oder in den Anfang der Triaszeit zurück.

Mit dem Aufsteigen des Granitstockes und der ersten Emporwölbung des Hohen Venns als Teil des variskischen Kettengebirges zu permkarbonischer Zeit sind auch in Verbindung zu bringen die mehrerwähnten Mineralneu- und -umbildungen als Folgeerscheinungen der damaligen intensiven und weitreichenden hydatogen-pneumatolytischen Vorgänge, die namentlich in der Konglomerat- und Arkosezone des Gedinnien sich auswirkten. In Spalten und Hohlräumen stiegen diakauste Lösungen auf, die auch in das Nebengestein weithin eindrangen, es umänderten und mit Mineralneubildungen ausfüllten. Nach K. Bretz[82]) steht auch die Goldführung der so betroffenen Geschichtenfolgen im Hohen Venn mit diesen Vorgängen zeitlich, wie

82) K. Bretz: a. a. O. S. 13—27; 53—55.

ursächlich im Zusammenhange; nach eigenen Untersuchungen noch das Vorkommen der Eisenkiese[83]). — Für die engen Beziehungen des Granitaufdringens mit diesen Mineralneu- und -umbildungen sprechen nach K. Bretz[84]) namentlich auch die von ihm genauer untersuchten und verfolgten makro-, wie mikroskopisch feststellbaren Vorkommen der Quarz-Turmalingänge und verwandter Mineralien, sowie die Bildung der Ottrelith- und der Eisenglanz-Schiefer der Oberen-Salmstufe und besonders die Phylittisierung der Gedinneschiefer. Die Neubildungen der wasserhaltigen Mineralien des Serizites, Pyrophyllites und Chlorites bei Recht führt er auf teilweise Zersetzung der wahrscheinlich dort schon vorhanden gewesenen älteren Gänge aus der Zeit des Granitaufstieges durch die nachfolgenden pneumato-hydatogenen Vorgänge zurück.

6. Die Amelterrassen.

Gliederung und Besprechung der erkannten und unterschiedenen Amelterrassen aus den verschiedenen Abschnitten der Talbildung erfolgen, wie im Rurtale[85]), nach folgender Einteilung:

	Talstufe	Höhe üb. d. Amel	Alter
I.	Jüngste Terrasse	2—3	
II.	Mittlere „	7—8	**Diluvium**
III.	Höhere „	13—14	
IV.	Älteste „	20—21	
V.	Jüngste Terrasse	28	
VI.	Mittlere „	35	Pliocän
VII.	Höhere „	40—42	
VIII.	Älteste „	45	
—	— — — —	— —	**Tertiär**
IX.	Jüngste Terrasse	49	
X.	Mittlere „	52	(Jung)-Miocän?
XI.	Höhere „	55	

83) A. Quaas: a. a. O. „Glückauf". 57. Jahrg. Nr. 19. Essen 1921. S 434 flgde.

84) K. Bretz: a. a. O. S. 49—51.

85) A. Quaas: a. a O. S. 235.

Wie dort sind die beiden ältesten Diluvial- (III und IV) und die beiden jüngsten Tertiärterrassen (V und VI) die am besten ausgebildeten und am mächtigsten entwickelten Talstufen, die in 7—8 m Höhenabstand übereinander folgen, während die übrigen nur 3—5 m Abstand von einander besitzen.

Die Terrassen I—IV entsprechen den vier Niederrheinischen Diluvialterrassen; die darüber folgenden sind Jung-Tertiärstufen.

Wie an der Rur werden die Terrassen V—VIII als Bildungen speziell der Pliozänzeit aufgefaßt. Offen gelassen wird die Frage, ob die ältesten drei Talstufen (= Terrassen IX—XI) bereits jungmiozänes Alter besitzen, da sich bisher keine sicheren Anhaltspunkte für ihre genaue Altersbestimmung finden ließen.

Sicherlich sind sie jünger, als die in bedeutend größerer Höhenlage auf der Vennhochfläche auftretenden „Deckenschotter" (vergl. S. 156), die dort schon vor Beginn der Ameltaleintiefung und -ausbildung abgesetzt wurden und mit den heutigen Talbildungen weder zeitlich, noch genetisch in näheren Zusammenhang und in Verbindung gebracht werden können.

I. Die Alluvialterrassen.

Nicht aufgenommen wurden in dieses Schema die Aufschüttungen in den heutigen Tälern der Amel und deren größeren Zuflüsse (Warche, Emmels und Rechter-Bach). Sie bestehen an der Oberfläche im genauer untersuchten Gebiete innerhalb der alten Reichsgrenzen fast durchgängig aus lehmig-tonigen Bildungen von durchschnittlich 1—2 m Mächtigkeit, die im Gebiete der durchbrochenen Silur- und Cambrium-Schichten, also zwischen Ondenval und Bellevaux, stellenweise — so um Ligneuville — so schwer durchlässigen Boden bilden, daß hier ausgesprochen kalte, nasse Böden mit sauren Gräsern in größeren Flächen auftreten, die nur durch gründliche Entwässerung und Durch-

lüftung (Kalkdüngung) wiesenwirtschaftlich erfolgreich nutzbar gemacht werden können.

Stellenweise im Ameltale (Ligneuville) und in den wannenförmigen Talanfängen von Nebenbächen (so Fagne-Bach und Rechter-Bach) kommt es auch zu stärkeren humosen Ablagerungen („Torf") und zu Ortsteinbildungen, letzterer infolge des hohen Eisengehaltes der Fließwasser. — Gröbere und feinere, hellfarbige Sande kommen meist nur im Untergrunde, oberflächlich gelegentlich auf den Flachufern in Flußschleifen vor; ebenda auch Grob- und Feinkiese mit völlig abgerundeten harten bis kaum angerollten auch weicheren Schottern (vergl. früher S. 157). Oberflächenbildend treten sie erst flächenhaft im Amelunterlaufe auf: abgesehen von kleinen Kiesbänken, die auch örtlich schon im unteren Mittellaufe, z. T. inselbildend, vorliegen. — Im Ganzen ist die Alluvialebene einheitlichen Alters. Nur bei Ondenval und zwischen Bellevaux-Warche ist stellenweise eine jüngere Unterstufe darin mit deutlichem Geländeabsatz ausgebildet, hier also Alt- und Jung-Alluvium, etwa $^1/_2$—1 m gegen einander abgesetzt, zu unterscheiden.

II. Die Diluvialterrassen.

Die mit der Niederrheinischen Niederterrasse altersgleich zu stellenden Absätze der Amel aus jüngster Diluvialzeit, die damit auch der Terrassengruppe I im Rurtale entsprechen, sind als diejenigen der

Terrasse I

zusammenzufassen und als solche nahezu übereinstimmend mit denen der Jetztzeit zusammengesetzt und gefärbt. Oberflächlich verlehmt oder mit 1—2 m mächtiger Lehm- oder — örtlich — Tondecke überkleidet, sind diese in der Hauptsache grobkiesigen, rotbraun durch ihren Eisengehalt und das Gesteinsmaterial gefärbten, durchschnittlich 2—3 m mächtigen Flußschotter nur stellenweise mit Grobsandbänken durchsetzt. In der Einzelzusammensetzung weichen sie

von den jetztzeitigen Aufschüttungen nur durch geringeren Gehalt an leicht zersetzbaren, dann öfters Tonlinsen bildenden (Schiefer-) Gesteinen, damit auch an bloß schwach angerolltem Gesteinsmaterial ab.

Sie sind in der Hauptsache nur in gelegentlichen Geländeeinschnitten zu beobachten. Erbohrt wurden sie auch in den alten (reifen) Nebenbachebenen bei Schürfungen auf Gold, wobei Terrassenmächtigkeiten bis zu 5 m festgestellt werden konnten [86]).

Eine deutliche Niederterrassenebene ist erst im Amelmittellaufe von Ondenval ab als scharfer Absatz gegen die heutige Auebene ausgebildet. Sie liegt hier 2—3 m darüber, sich mit deutlichem Terrassenrande dagegen abhebend: so namentlich um Ligneuville—Pont und zwischen Lasnenville—Bellevaux—Warche, wo auch die Warche mit gut ausgebildeter Jungdiluvialebene — von Malmedy ab — an sie herantritt. — In Ligneuville liegen das Hotel Dumoulin mit Wiese und unterem Garten, sowie das Postgebäude darauf. In ihr mündet der Fagne-Bach. Ein bis 5 m breiter Streifen zieht sich schon die alte Talschlinge gegen Ondenval bis an dessen Südausgang (= 420 m ü. N.N.) hinauf. Reste der Terrasse sind auch schon im Ameloberlaufe zwischen Amel (= 445—440 m ü. N.N.) und Monteau (= 420 m ü. N.N.) und um Halenfeld örtlich erhalten geblieben.

Bei Warche werden diese Schotter der Amel, reichlich vermischt mit denen der Warche, zwischen Amelebene und Straßenhöhe in der 2 m hohen Straßenböschung angeschnitten.

Niederterrassenabsätze weisen auch der Rechter- und der Emmels-, der Möderscheider- und der Hepscheider-Bach wenigstens in ihrem Unterlaufe auf. — Sonst bilden fast allgemein die jungdiluvialen Absätze der Nebenbäche deren heutige Talebenen. Diese Zuflüsse sind also um eine Stufe der Eintalung gegenüber dem Hauptflusse zurückgeblieben.

---

86) K. Bretz: a. a. O. S. 19/21.

Das beobachtbare Gefälle der Niederterrasse beträgt vom Zusammenflusse der Quellbäche (=474 m ü. N.N.) bis zur alten Landesgrenze (= 298 m ü. N.N.) rund 176 m, somit durchschnittlich 1 : 5,30 m, damit (vergl. S. 143) auf das Kilometer Stromlänge 0,55 m mehr, als dasjenige des heutigen Amellaufes.

Im Einzelnen senkt sich die Amel von den Quellbächen bis Amel (= 446 m ü. N.N.) um 28 m, d. h. 1 : 8,2, zwischen Amel und Montenau (= 420 m ü. N.N.) auf 5 km um 20 m, d. h. 1 : 4, zwischen Monteau und Ondenval (= 400 m ü. N.N.) um 20 m, d. h. 1 : 6,3, und von Ondenval ab bis zur alten Landesgrenze, auf rund 14 km Laufstrecke, 100 m, d. h. im Verhältnis 1 : 7,15 ein, dabei zwischen Ondenval und Rechter-Bach-Mündung auf 8 km rund 60 m, d. h. im dortigen Engtale rund 1 : 7,5, von da ab bis zur (alten) Reichsgrenze, im dortigen Senkungsfelde, auf 6 km rund 40 m, d. h. im Verhältnisse 1 : 6,67.

Der bedeutend — fast um ein Drittel — längere Lauf des Hepscheider-Baches und besonders seines Hauptquellbaches (= Heck-Bach), gegenüber den heutigen Amel-Quellbächen, sowie die Ausbildung einer Talstufe I an seiner Mündung legen den Gedanken nahe, den Hepscheider-Bach als den Hauptquellbach der jungdiluvialen Amel aufzufassen. Diese würde dann damals ihren Ursprung im Riechels-Busche genommen haben. Die heutigen Amel-Quellbäche mögen zu jener Zeit nur Nebenbäche gewesen oder sich erst seit altalluvialer Zeit durch Rückwärtseinschneiden in den sich noch hebenden Losheimer-Wald-Rücken gebildet und seitdem zu den jetzigen Hauptquellbächen entwickelt haben.

Terrasse II.

Die im Durchschnitt 7—8 m über der Amel auftretende zweitjüngste, damit mittlere Diluvialtalstufe, die der diluvialen Mittelterrasse des Rheines zeitlich entspricht, ist bereits vom Oberlaufe ab in durchschnittlich deutlicher Ausbildung und gut abgesetzt gegen die jüngere

Terrasse bezw. die heutige Talebene erhalten geblieben, oberflächlich allerdings meist durch Gehängelehm und Wanderschutt, die namentlich die Hohlkehle auskleiden, verhüllt, im ackerbaubestellten Gebiete, also bis Montenau hin, auch durch Menschenhand stärker verändert, d. h. undeutlich gemacht worden.

Ihre Schotter weisen naturgemäß noch weniger leichter zersetzbare Gesteinsbruchstücke, also Schiefer und (Grauwacken-) Sandsteine auf. Sie werden gelegentlich bei Ausschachtarbeiten bloßgelegt, wurden auch bei Goldschürfungen unter bis 5 m mächtiger Lehm- und Tondecke in 2—3 m Mächtigkeit erbohrt und werden namentlich in Thioux-Warche, an der Mündung der Warche in die Amel, im dortigen Straßensteilrande, besonders an der Vereinigung der von Thioux kommenden Straße mit derjenigen zwischen Bellevaux und Warche, angeschnitten. Sie treten hier in etwa 4 m Mächtigkeit (= 307—303 m ü. N.N.) auf und stellen eine Mischung von recht groben Amel- und Warcheschottern dar, worin auch der Färbung nach die dunklen, stark mit Geröllen aus dem Buntsandstein-Konglomerate gemischten Warche-Ablagerungen vorherrschen, besonders kenntlich an in ihnen nachweisbaren Devonkalkrollstücken. Die Terrasse erscheint hier deutlich geschottert. Angeschnitten wird sie auch innerhalb Bellevaux in verschiedenen Straßenrändern, desgleichen zwischen Bellevaux und Lasnenville und an der Mühle im Ameltale zwischen Pont und Ligneuville, sowie im Steilrande unterhalb der Villa van Herbergen in Pont und unterhalb der Villa Egan in Ligneuville, die auf der dort mehr als 10 m breiten Talstufe (= 358 (55) m ü. N.N.) aufgebaut ist. — Entlang dem Wolfsbusche tritt sie unter Waldbedeckung landschaftlich kaum hervor, deutlich dagegen in der alten Amelschleife auf Ondenval hin in diesem Orte, wo sie auch in den Straßenrändern angeschnitten wird. — Auch unter Villa Grisar (Klosterhof) bei, sowie um Montenau, bei Deidenberg (= 421 m ü. N.N.) und Amel (= 425 m ü. N.N.), wie bei Valender und Halenfeld

(= 475 m ü. N.N.) ist sie noch in schmalen Streifen nachweisbar erhalten. Sie liegt hier nur 5—6 m über Tal. Das Gefälle der Terrasse beträgt von Halenfeld (= 478 m ü. N.N.) bis Montenau (= 428 m ü. N.N.), also im 13 km langen Oberlaufe 50 m (= 1 : 3,85), von da bis Ondenvaler Brücke (= 400 m ü. N.N.) auf ca. 3,2 km Länge aber 28 m (1 : 8,75), von dort bis zur Rechter-Bach-Einmündung (= 345 m ü. N.N.) auf rd. 8 km Lauf 55 m (1 : 7,01), weiterhin bis zur alten Landesgrenze (303 m ü. N.N.) 42 m (1 : 6,40), im Durchschnitt somit innerhalb der alten Reichsgrenzen auf rd. 32 km Laufstrecke 175 m, d. h. 1 : 5,45, also auf 1 km Stromlänge durchschnittlich 0,70 m mehr, als das der Amel von heute (1 : 4,75).

Mit der nächsthöheren und damit nächstälteren

Terrasse III,

dem zeitlichen Äquivalente der Niederrheinischen Hauptterrasse bisheriger Auffassung, setzen, wie an der Rur[87]), die best ausgebildeten und mächtigst entwickelten Talstufen der Amel ein. Sie hebt sich meist mit scharfem, 5—6 m hohen Steilrande gegen die darunter liegende und die darüber folgende Terrassenebene ab und bildet — so um Ligneuville — einen bis zu 200 m breiten Talboden. Bei starker Heraushebung des Gebirges, dadurch bedingtem kräftigeren und tieferen Einschneiden und bei stellenweiser Engtalbildung durchbrach die damalige Amel, laufabkürzend, verschiedenen Ortes den Hals alter Talsporne und schnitt Flußschlingen aus älterer Zeit ab: so bei Montenau, Ondenval, Ligneuville—Pont und bei Bellevaux.

In der Zusammensetzung der Amelschotter treten die weicheren Gesteine stark gegenüber Terrasse II zurück. Es überwiegen von jetzt ab bereits diejenigen aus sandig-quarzitischem Materiale. Beim gleichzeitigen Zurücktreten der Flachgerölle erscheinen die groben, halbgerundeten Kieselrollstücke weniger geschottert und nur schwach geschichtet. Die Einzelkiese lagern überwiegend lose, dabei wirr auf- und

87) A Quaas: a. a. O. „Das Rurtal". S. 249.

nebeneinander und sind heller gefärbt, als die jüngeren Amelschotter. — Die kiesigen, kaum Sandstreifen führenden Flußaufschüttungen jener Zeit sind oberflächlich mit metermächtigem Gehängelehm und Wanderschutt überdeckt und damit der direkten Beobachtung entzogen. Bloßgelegt werden sie nur örtlich in Geländeeinschnitten und in gelegentlichen künstlichen Aufschlüssen (= Kiesgruben und Ausschachtungen). Angefahren wurden sie auch durch Goldschürfungen, besonders in der Umgebung von Montenau, wo Schottermächtigkeiten bis zu 3 m unter 1—2 m Lehmdecke festgestellt worden sind [88]).

Die Oberfläche dieser mitteldiluvialen Ameltalebene liegt im Durchschnitt 13—14 m über Tal, im Oberlaufe, wo schmale, erhalten gebliebene Streifen und Bänder schon dicht unterhalb der Vereinigungsstelle der drei Quellbäche um Halenfeld festzustellen waren, nur 10 m (= 480 m ü. N.N.) über der heutigen Auebene. — Deutliche Absätze treten auch in der Gegend von Amel-Deidenberg und um Montenau herum auf, hier in Höhe des Bahnhofes und auf dem Nordende des alten Iveldinger-Talspornes (= 430/28 m ü. N.N.). — Im Engtale zwischen Montenau und Ondenval liegen die Gärten der Villa Grisar auf ihr. — Auch in der alten Amelschleife bei Ondenval und in derjenigen südlich von Thirimont, dem Südhange des Haussart entlang bis hinein in die heute vom Fagne-Bache durchflossene Amelschleife, sowie gegenüber am Wolfsbusche sind Reste von ihr, im Walde nur undeutlicher erkennbar, erhalten geblieben.

Gut ausgebildet tritt sie besonders innerhalb Ligneuville (Engelsdorf) beiderseits der Amel auf. Hier zunächst, mit scharfem Steilrand absetzend, unterhalb des Kirchhofes, dann, die Kunststraße querend, in den oberen Gärten des Hotels Dumoulin; gegenüber, auf dem Südufer, mit Steilrand in Höhe der Villa Egan, im Garten über dem Postgebäude und in langgestrecktem Bande unterhalb Haus Heinen bis nach der Roba-Bach-Mündung hin. — In Pont

88) Vergl. K. Bretz: a. a. O. S. 20/21.

(Brücken) liegt Villa van Herbergen auf ihr; gegenüber werden ihre Schotter im Hohlwege der nach Reculemont hinaufführenden Straße angeschnitten. — In Lasnenville tritt sie in Straßenhöhe mitteldorfs auf. Mit ihren Geröllen sind die Felder (= 320/18 m ü. N.N.) über der Straße von Lasnenville nach Bellevaux bestreut. — Innerhalb Bellevaux sind Pastorat und Schule auf ihr erbaut. — Über Planche sind ihre Schotter in Straßenaufschlüssen zu beobachten. — An der Warchemündung liegen Amel- und Warche-Grobkiese auf den Feldern in 314 m Meereshöhe, tritt die Terrasse auch in schmalem Bande im Orte Thioux (über Besitztum J. Dumoulin) auf.

Eine eigene Mittelterrasse hat auch der Rechter-Bach (5/6) aufgeschüttet. Auf ihr ist ein Teil der Häuserreihe von Recht, längs der Dorfstraße parallel zum Bache, aufgebaut. Einzelne Schotter liegen auch auf den Feldern um den Friedhof herum bis hin zum Fuße des Hunert (= Hühner-Berges).

Das Gesamtgefälle der diluvialen Mittelterrasse beträgt von Halenfeld (= 480 m ü. N. N.) bis zur alten Reichsgrenze (= 309 m ü. N.N.) rd. 171 m (= 1 : 5,50), ist also um 0,20 m stärker, als dasjenige der jüngsten Diluvialterrasse und 0,75 m gegenüber der heutigen Amel. Am kräftigsten ist es dabei naturgemäß wieder innerhalb der Engtalpartien zwischen Montenau—Ondenval—Ligneuville—Pont, während es in den alten Senkungsfeldern vor Montenau und zwischen Rechter-Bach-Mündung und Bellevaux—Landesgrenze unter dem Durchschnitt bleibt.

Die nächsthöhere und -ältere, im Mittel 20—21 m über Tal gelegene

Terrasse IV

stellt die jüngste der am schärfsten ausgeprägten Talstufen mit den höchsten und steilsten Terrassenrändern dar. Als älteste Diluvialablagerung der Amel entspricht sie zeitlich der Niederrheinischen Ältesten (Diluvial-) Terrasse.

In Gesteinzusammensetzung und Färbung unterscheidet sie sich kaum von Terrasse III: höchstens, daß die weicheren Gesteine noch seltener, die Grobkiese weniger abgerollt, schon stark eckig-plattig ausgebildet und nur noch schwach geschichtet und geschottert sind. Ihre Mächtigkeit dürfte 3 m Höchstbetrag nicht überschreiten. Oberflächlich ist die Terrasse durchgängig stark mit Gehängelehm und Wanderschutt bedeckt, besonders in den Waldpartien, wo sie auch nur undeutlicher orografisch hervortritt, während sie besonders in den Dörfern mit scharfen Steilrändern gegen die Nachbarstufen absetzt.

Erste sichere Reste dieser Talstufe sind erst von Amel (= 435 m ü. N.N.) als beobachtbar. Sie liegen besonders aus der Gegend um Deidenberg und Montenau vor, wo Schotter aus ihr auch auf den Feldern am Osthange des Wolfsbusches aufzulesen sind. Auf ihr steht Haus Grisar, ist auch ein Teil des Dorfes Ondenval (= 415 m ü. N. N.) erbaut. Erhalten geblieben sind Reste von ihr auch in den Amelausbuchtungen südlich Thirimont und im Fagne-Bach-Tale, sowie auf dem Amelsüdufer an verschiedenen Stellen des Wolfsbusches: so unterhalb der Gabelung der beiden von Montenau nach Ligneuville führenden Straßen und östlich vom Turbinenhause Maraite vor Ligneuville. In Ligneuville selbst liegen Kirchhof, der Garten unter Haus Pironi und das Pastorat auf ihr, südlich des Flusses die Gärten über Villa Egan und Haus Heinen (= 470 m ü. N. N.). Bei Haus Pironi wurden die hier mit gelbweißlichem Sande vermischten groben Quarzit- und Konglomerat- bezw. Arkosegestein-Schotter, die bis 2.50 m mächtig ausgebildet sind, für Bauzwecke freigelegt. Auf den Hängen in der alten Amelschlinge westlich vom Hotel Dumoulin und weiter hangwärts nach Pont zu ist diese Talstufe stark mit groben Revin-Quarzit-, Gangquarz- und Arkoseblöcken bedeckt, die teils vom Wasser, teils als Wanderschutt dort abgelagert worden sind[89]). Südlich der Amel biegt die älteste

89) Im Volksmunde werden sie als „Findlinge" bezeichnet und damit zugleich irrtümlicherweise mit der Eiszeit in Verbindung gebracht.

Diluvialterrasse mit scharfem Absatze gegen die darunterliegende und die darüberfolgende deutlich in die alte Amelschleife ein, die heute der Roba-Bach durchfließt. Ihre Schotter sind hier besonders auf den Feldern zwischen den von Ligneuville nach Pont und nach St. Vith führenden Straßen, sowie westlich der Schleife bis Pont hinein zu finden, wo sie auch in einem Geländeeinschnitte unterhalb dem Gute H. Gabriel zutage treten. — Kapelle und Schule von Pont liegen auf ihr. Sie verläuft dann in Höhe der Straße Pont—Recht entlang und biegt in die alte Amelschleife ein, der der Rechter-Bach heute folgt. — Im nördlich der Amel gelegenen Dorfteile von Pont (Brücken) liegen die Häuser und Gärten der amellängs führenden Straße auf ihr. Vor Lasnenville durchschneidet sie den alten dortigen Talsporn, dessen Spitze so zu ältester Diluvialzeit einen Insel- oder Umlaufberg bildete.

In Lasnenville sind die Häuser über der Dorfstraße auf ihr erbaut, in Bellevaux auch diejenigen über der unteren Dorfstraße. Zwischen beiden Orten sind ihre Schotter verstreut auf den dortigen Feldern in ca. 20 m Höhe über Tal (= 328/25 m ü. N.N.) zu finden. Die Terrassenbänder biegen dort deutlich in die alte Ameldoppelschleife nach Reculemont hin ein. — Westlich Bellevaux folgt die Terrasse der Straße nach Warche. — Bei Thioux mischen sich ihre Schotter mit denen der Warche. Deutlich ausgebildet erscheint sie auch auf dem Amelsüdabhange in Alt-Belgien unter Beaumont (= 320 m ü. N.N.).

Nach den möglichen Beobachtungen des Auftretens von Flußabsätzen aus der ältesten Diluvialzeit scheint die damalige Amel ihr Quellgebiet im heutigen Möderscheider-Bache gehabt zu haben, also südlich von Bütgenbach herunter gekommen zu sein, die späteren Zuflüsse vom Losheimer Walde her erst von mittel- oder jungdiluvialer Zeit ab auf der dortigen alten Bruchlinie sich eingegraben und seitdem schrittweise zum Oberlaufe der heutigen Amel ausgebildet zu haben (vergl. S. 166).

Das Gefälle der altdiluvialen Amel ab Möderschei-

der-Bach (= 480 m ü. N.N.) bis zur alten Reichsgrenze (= 316 m ü. N. N.) beträgt auf etwa 28 km Stromlänge rund 144 m, auf 1 km also 5,75 m im Durchschnitt, dagegen 6,15 m im Engtale zwischen Montenau (= 438 m ü. N. N.)—Ondenval—Rechter-Bach-Mündung (= 355 m ü. N.N.).

Die altdiluviale Amel senkt sich also auf das laufende Kilometer um durchschnittlich 1 m mehr in den alten Gebirgsrumpf ein, als die jetztzeitige. Auch hatte sie ihr gegenüber von Amel ab eine durch die Laufabkürzungen infolge stärkerer Erosion ihrer größeren zu Tal beförderten Wassermassen in auch breiterem Strombette bedingte geringere Stromlänge, die freilich mehr als ausgeglichen wird durch die Länge des heutigen Möderscheider Baches: selbst unter der Annahme, daß dieser damals in der Gegend um Möderscheid entsprungen oder gar nur bis Möderscheider-Mühle gereicht hat, bis wohin er eine ausgesprochen U-förmige breite Talebene ausgebildet zeigt. Sein Rückwärtseinschneiden in diluvialer und alluvialer Zeit würde dann 8 bezw. 5 km betragen.

III. Die Tertiärterrassen.

Die Flußaufschüttungen aus (jung-)tertiärer Zeit haben an der Amel wie an der Rur [90]) im Allgemeinen das Gemeinsame geringerer Mächtigkeit in ständig abnehmendem Maße mit zunehmendem Alter, sowie entsprechend schwächeren auch landschaftlichen Hervortretens.

Die ältesten (höchsten) Terrassen sind fast nur morphologisch ausgebildet oder führen höchstens geringe Geröllbestreuungen auf der schwach eingeebneten Oberfläche oder unter wechselnd mächtigen Schuttdecken dünne Schotterstreifen, die dann bloß gelegentlich in Wege- oder Geländeeinschnitten zutage treten und der Beobachtung zugängig werden. Auf größeren Strecken fehlen sie, besonders quellwärts zu und in den höheren Lagen, ganz. Der Beobachtung nur ausnahmsweise zugängig sind sie naturgemäß auch in den großen zusammenhängenden Waldgebieten des Wolfsbusches und des

90) A. Quaas: a. a. O. S. 266/67.

Haussarts, wenn dort auch die umfangreichen Holzabtriebe des letztvergangenen Jahrzehntes auf so geschaffenen Kahlstellen wenigstens orografische Anhaltspunkte für örtliche Terrassenfestlegungen lieferten.

Eine Ausnahmestellung unter diesen Tertiärstufen nehmen die beiden jüngsten ein: besonders die jüngste (= Terrasse V), die, wie mehrerwähnt, sogar die best und mächtigst entwickelte der ganzen Talstufenfolgen bildet.

Die so als Hauptterrasse des ganzen Amelflußgebietes zu bezeichnende

Terrasse V,

im Durchschnitt 28 m über Tal auftretend, hebt sich am deutlichsten im Landschaftsbilde heraus: mit breitestem Talboden, wie mit relativ mächtigster Flußaufschüttung und schärfsten, wie höchsten Terrassenwänden. Ihre Schotter unterscheiden sich nach der Zusammensetzung und Ausbildung kaum von denen der ältesten Diluvialstufe. Nur sind sie noch einförmiger ausgebildet, weil fast nur aus harten quarzitischen Gesteinen aufgebaut, sowie noch weniger abgerollt und flachseitig geschichtet.

An der Einmündung der Warche überwiegen deren Absätze, treten also zahlreich auch gut abgerollte Gesteine aus den aufgearbeiteten Buntsandstein-Konglomeraten (auch einzelne Kalkgerölle) auf. Hier sind Mächtigkeiten bis zu 3 m zu beobachten; ähnliche bereits in der Umgebung von Ligneuville und Pont, sowie um Lasnenville—Bellevaux, wo diese Talstufe allgemein am besten ausgebildet und auch in natürlichen und künstlichen Aufschlüssen zu beobachten ist.

Erste Reste dieser Stufe in Form schmaler, geröllbestreuter Streifen und Bänder, deren ursprünglich ebene Oberfläche und deutlicher Absatz mit Steilrand gegen die benachbarten Terrassen durch den Ackerbau verwischt worden sind, treten um Amel in 475—467 m Meereshöhe auf. Sie ziehen sich, beiderseits des Baches, fast 2 km den Möderscheider-Bach hinauf. In Amel selbst liegen die

Häuserreihen längs der nahezu SN gerichteten Hauptdorfstraße auf ihr, auch Villa Lucia am Westausgange, wo die Terrasse mit deutlichem, in der Straße als Knick hervortretendem Steilrande orografisch gut sich abhebt. Mit Unterbrechungen lassen sich ihre Reste beiderseits des Flusses oberflächlich nach Montenau—Deidenberg hin verfolgen. Er kürzte auf dieser Strecke, sich rasch und tief einsägend, in nahezu OW-Richtung, die dortigen älteren Schleifen abschneidend, seinen Lauf stark ab. Der Hauptteil von Deidenberg (= 455 m ü. N. N.) liegt auf ihr. Schotterreste lassen sich auf den Feldern nach der Mündung des Emmelser-Baches hin nachweisen. Auch ist der Terrassensteilrand hier noch gut beobachtbar. Desgleichen unter und in Iveldingen, wo die Terrasse in 445 m Meereshöhe unterhalb der Kapelle die Straße kreuzt und mit Unterbrechungen bahnlängs bis Ondenval hin zu verfolgen ist. Reste von ihr sind auch westlich von Montenau auf dem Amelwestufer längs des Osthanges des Wolfsbusches zu finden. Bei Villa Grisar liegen die Obstgärten über der Straße auf ihr. — Auch unter Thirimont (= 410 m ü. N. N.) und an der Fagne-Bach-Mündung (Südwestabhang des Haussart) ist sie erhalten geblieben, sowie gegenüber dieser auf dem Amelsüdufer vor und in Engelsdorf (= 380—377 m ü. N.N.) unter der unteren Straße von Montenau. Westlich dieses Ortes quert sie die Straße nach St. Vith (= 360 m ü. N. N.) kurz vor deren scharfen Umbiegung nach SO und ist dann mit deutlichem Steilrand jenseits des Roba-Baches auf den Feldern, durch Pont (= 368—365 m ü. N. N.) und weiterhin nach der Mündung des Rechter-Baches gut zu verfolgen, wo sie, wie auf dem gegenüberliegenden Ufer — auf altbelgischem Boden — in breiter Talebene ausgebildet ist. In Ligneuville nördlich der Amel ist sie als fast zusammenhängendes, 5—10 m breites Terrassenband erhalten geblieben, in dem bei Ausschachtungen auch die groben Amelschotter bis zu 3 m Mächtigkeit erschlossen worden sind. Oberflächlich ist sie hier auch mit zahlreichen Quarzit- und mit vereinzelten Arkosesandstein-Blöcken bedeckt. — In

Pont nördlich der Amel ist die Talstufe nur schwach ausgebildet. Ganz fehlt sie zwischen Pont und Lasnenville auf einer Stromstrecke, die damals einen ausgesprochenen Prallhang hier gebildet haben muß, während gegenüber auf altbelgischem Gebiete ihr Verlauf an breitem Talboden, wie bis 5 m hohem Steilrande gut und sicher feststellbar ist. Besonders deutlich ausgebildet erscheint sie dort auf den Feldern unter Beaumont (= 333 m ü. N. N.) bezw. über Planche, wo ihre Schotter auch durch die beide Orte verbindende Straße angeschnitten werden und verstreut auf der Oberfläche umherliegen. — Gegenüber, um Lasnenville, sind vereinzelte Schotter dieser Stufe in 340—338 m ü. N. N. auf den Feldern südlich, wie nördlich dieses Ortes zu finden. Angeschnitten werden sie auch in dem Hohlwege der nach Reculemont hinaufführenden Straße. — Zwischen Lasnenville und Bellevaux buchtete die damalige Amel noch ein letztes Mal in die in früheren Zeiten (vergl. S. 190) dort ausgebildete kräftige Doppelschlinge nach NO ein. Xhonruu liegt auf dieser Terrasse. In Bellevaux verläuft sie dicht unterhalb der oberen Häuserreihe (südlich der Kirche). Auf den Feldern zwischen Bellevaux und Thioux ist sie als bis 20 m breites Terrassenband mit reichlichen Schotterresten deutlich zu verfolgen. — Nördlich Thioux, wie gegenüber, über Warche, biegt sie in das heutige Warchetal aus. Die Felder westlich der von Warche nach Chevofosse hinaufführenden Straße in Höhe von 325—322 m ü. N. N. sind fast übersät mit groben Quarzitgeröllen dieser Stufe, die stellenweise als Lesesteinhaufen an den Wegrändern aufgeschichtet liegen. Der damalige Talboden besitzt hier eine erhaltene Breite von rund 50 m und setzt mit noch — trotz Ackerbaues — deutlichen Terrassenrändern gegen die benachbarten Talstufen ab.

Auch weiterhin nach (Alt-)Belgien hinein ist diese jüngste Tertiärterrasse orografisch auf beiden Ameltalhängen gut zu verfolgen.

Nach dem Auftreten der ersten Schotter dieser Stufe um Amel zu urteilen, hat das Quellgebiet der jüngsttertiären

Amel, wie zur Altdiluvialzeit, wohl im heutigen Möderscheider-Bache gelegen.

Ihr Gefälle beträgt von Amel ab (ca. 470 m ü. N. N.) bis zur alten Reichsgrenze (= 320 m ü. N. N.) auf etwa 25 km Stromlänge rund 150 m, also auf 1 km durchschnittlich 6 m, im Engtale zwischen Montenau (= 445 m ü N.N.) und Einmündung des Rechter-Baches (= 362 m ü. N.N.) fast 6,5 m. Es war also noch stärker, als dasjenige der altdiluvialen Amel, mit der sie auch die Erscheinungen der Laufabkürzungen der früher ausgebildeten (älteren) Amelwindungen durch kräftigeres und tieferes Einschneiden der bewegten größeren Wassermassen in breiterem Strombette teilt. —

Noch recht deutlich und kräftig ausgebildet erscheint, namentlich im Mittellaufe von Ligneuville ab, die nächstältere Amelstufe der

Terrasse VI.

Sie tritt durchschnittlich 35 m über dem heutigen Talboden, damit 6—7 m über der jüngsten Tertiärterrasse auf, schneidet sich ähnlich, im Ganzen jedoch weniger rasch und tief als diese, in den alten Gebirgsrumpf ein und ist im Oberlaufe überwiegend morphologisch ausgebildet. Deutliche und sichere Schotterführung ist erst im Mittellaufe von Ondenval ab bisher festzustellen gewesen. Die angerundeten bis kantigen, meist groben Schotter setzen sich bis Thirimont und gegenüber auf dem Wolfsbusche ausschließlich sehr einförmig aus harten Quarziten und quarzitischen Sandsteinen zusammen. Von da ab mischen sich mit ihnen aufgearbeitete Gerölle aus den harten Gedinnien-Konglomeraten und Arkosesandstein-Rollstücke.

An der Einmündung der Warche überwiegen fast die von ihr abgesetzten Gerölle, besonders solche aus den bei Malmedy durchbrochenen Buntsandstein-Konglomeraten.

Erste als sicher anzusprechende Reste dieser zweitjüngsten Ameltalstufe der Tertiärzeit konnten bisher erst in der Breite von Iveldingen—Deidenberg beobachtet wer-

den, und zwar nur als wenige (2—3) Meter breite Terrassenbänder (= 460—455 m ü. N. N.) ohne feststellbare Gerölle. Sie setzen westlich von Deidenberg und südöstlich von Iveldingen ziemlich deutlich, trotz starker Einebnung durch den dort altbetriebenen Ackerbau, im Gelände mit Steilrändern ab. — Ähnliche schwache Geländeabsätze sind stellenweise auf dem Osthange der Amel zwischen Iveldingen und Ondenval erhalten geblieben. Gegenüber am Wolfsbusche waren solche unter der Waldbedeckung nicht feststellbar. — Um Ondenval bog die Amel damals stark nordwärts aus. In der Höhenlage von 430—425 m ü. N. N. treten hier mit Unterbrechungen bis 10 m breite Terrassenbänder auf, auf denen bei längerem Suchen einzelne Gerölle sich finden lassen. — Nach Umfließen des damaligen alten Talspornes, gebildet durch die hier durchstreichenden harten Konglomerate und Arkosesandsteine des Gedinnien (vergl. S. 147), setzte die tertiäre Amel in der Nordausbuchtung unter Thirimont (= 420 m ü. N. N.) eine orografisch deutlich hervortretende dünne Geröllage ab. — Am Westhange des Haussart in den Lauf des heutigen Fagne-Baches nordwärts ausbiegend, bildete sie im Weiterfließen auf Ligneuville zu dicht südlich der dortigen scharfen Straßenkehre (= 390 m ü. N. N.) einen „Umlaufberg", der im heutigen bewaldeten Geländerücken noch deutlich landschaftlich sich heraushebt und von Terrassenzeit V ab bis zu mittel- oder jungdiluvialer Zeit einen breiten Talsporn bildete. Der geröllführende ebene Terrassenboden besitzt hier eine Breite von etwa 50 m. — In Ligneuville selbst ist die Talstufe in 385—380 m Meereshöhe in Form eines fast ununterbrochenen Terrassenbandes mit Steilrändern, das sich gut im Gelände verfolgen läßt, unterschiedlich deutlich erhalten geblieben. Im unteren Teile des Gartens zur Villa Dumoulin ließ sich unter 1 m Lehmdecke eine grobe Geröllage rein quarzitischen Materials feststellen. Dicht unterhalb der dortigen Dorfstraße (auf Besitztum Piront) wurden 1926/27 unter etwa 1 m Tondecke bis zu $1^1/_2$ m mächtige hellgefärbte Mittel- und Grobkiese mit Sandstreifen und einge-

lagerten groben Rollstücken zu Bauzwecken freigelegt und ausgenutzt, die der gleichen Talstufe angehören, deren Innenrand und Steilrand zur nächsthöheren im Garten Piront besonders scharf hervortreten.

Am Hange nach Pont — nördlich der Amel — hin sind nur schwach sich abhebende Reste dieser Geländestufe noch zu beobachten. In Pont (= 372 m ü. N.N.) wurden ihre Schotter in den Böschungen des nach Reculemont hinaufführenden Hohlweges beobachtet. — Südlich der Amel sind am Wolfsbusche Reste der Terrasse VI in der dortigen Ausbuchtung (= 405 m ü. N.N.), dicht östlich der Gabelung der Straße Montenau—Ligneuville (Engelsdorf), erhalten geblieben, weitere nach Ligneuville zu auf den Feldern unterhalb der unteren Straße von Montenau. — In Engelsdorf liegt die Häuserreihe an dieser Straße (besonders die Schule) auf ihr, ist auch der Abfall in Steilrand zu Terrasse V noch scharf ausgebildet erhalten. Nach Pont zu bis kurz vor dem scharfen Straßenknick verläuft sie südlich und über der Straße nach St. Vith, biegt dann in den Lauf des heutigen Roba-Baches südwärts aus und bildet hier auf dessen Osthange einen ausgesprochenen Steilrand (Prallhang), auf dem Westhange einen breiten Talboden mit starker Geröllbestreuung. — In Pont heben sich ihr Außenrand, auf dem das Gut Gabriel-Manguay (= 375 m ü. N.N.) liegt, und der Steilabfall zur Terrasse V scharf im Gelände ab. — An der Einbiegung in das Rechter-Bach-Tal bildet die Talstufe einen bis 100 m breiten, ebenen Talboden mit deutlicher Geröllbestreuung aus. Jenseits dieses Baches läßt sie sich auf altbelgischem Boden nach Beaumont hin unterhalb der dorthin führenden Kunststraße (= 365—350 m ü. N. N.) landschaftlich gut verfolgen. Sie ist hier bis gegenüber Lasnenville in breitem Geländestreifen mit begrenzenden scharfen Steilrändern und ebenem Talboden ausgebildet. Der Steilhang gegenüber, auf dem Amel-Nordufer, zwischen Pont—Lasnenville, läßt keine Terrassenreste erkennen. Er bildete also auch zur Terrassenzeit VI einen ausgesprochenen Prallhang bis zur Umbiegung der damaligen Amel nach Osten

zur Schleife von Lasnenville. Innerhalb dieser Schleife und mehr noch in der Doppelschleife zwischen Lasnenville und Bellevaux treten Geröllstreifen dieser Amelstufe auf deutlich ausgebildetem Terrassenboden mit Steilrandbegrenzung auf (zwischen 345—340 m ü. N. N.).

Über Kirche Bellevaux zieht sich dann ein fast ununterbrochenes Terrassenband von wechselnder Breite (10—30 m) über Thioux (= 330 m ü. N.N.) in das Warchetal hinein. Die Felder um Thioux sind bedeckt mit Geröllen, die auch stellenweise als Lesesteine aufgehäuft an den Feldergrenzen liegen. — Auch westlich der Warche ist die Terrasse VI auf dem alten Talsporn von Warche in breiter, geröllbedeckter Fläche westlich des nach Chevofosse hinaufführenden Fahrweges gut entwickelt (= 328 m ü. N. N.). — Weiterhin, nach Stavelot zu, ist sie beiderseits der Amel in deren stark sich erbreiterndem Tale in landschaftlich scharf sich ausprägenden Geländeabsätzen erhalten geblieben.

Mit am besten hebt sie sich, mit 5—7 m hohem Steilrand gegen den östlichen Dorfrand absetzend, bei Beaumont (= 340 m ü. N. N.) aus dem hier fast modellartig ausgearbeiteten Landschaftsbilde heraus. Der Terrassenboden ist dort ziemlich stark geröllbedeckt. — Aufgeschlossen sind diese Amelschotter auch bis zu ½ m Tiefe in der alten, jetzt auflässigen Kiesgrube an der Gabelung der nach Planche hinabführenden Straße.

Nach dem Auftreten erster sicherer Absätze bezw. Bildungen der zweitjüngsten Tertiärterrasse der Amel an der Einmündung des heutigen Schinder-Baches bei Ivelding en und nach der beträchtlichen Tiefen- und Breitenentwicklung dieses alten (reifen) Tales darf angenommen werden, daß dieser heutige Nebenbach den Oberlauf oder doch den Hauptquellbach der damaligen Amel bildete, deren Quellgebiet also dann westlich der Eibertinger Höhe gelegen haben wird. In Richtung des heutigen Ameltales auf Amel zu dürfte höchstens ein damaliger Nebenbach eingemündet haben, der sich, wohl unterstützt oder gar vorgebildet durch

einen jungtertiären O-W-Sprung (vergl. S. 178), in jüngsttertiärer Zeit (Terrasse V) bis zum heutigen Möderscheider-Bache, im Laufe der Diluvialzeit bis in das jetzige Quellgebiet allmählich eingeschnitten hat.

Das Gefälle der Terrasse VI ab Einmündung des Schinder-Baches in die heutige Amel (= 460 m ü. N. N.) bis zur alten Reichsgrenze (= 325 m ü. N. N.) beträgt auf etwa 23—24 km abzuschätzende Laufstrecke rund 135 m, d. h. ca. 5,8 m auf 1 km, im Durchschnitt also etwa 0,2 m weniger, als zur Terrassenzeit V, aber noch etwas mehr, als zur Zeit der ältesten Diluvialterrasse, hinter der sie jedoch in den räumlichen Ausmaßen im Ganzen zurückbleibt.

Die nächstältere tertiäre

Terrasse VII

ist bereits bedeutend weniger scharf und deutlich im Untersuchungsgebiete ausgebildet, als die beiden besprochenen Tertiärtalstufen, in der Hauptsache auch nur morphologisch. Schotterreste ließen sich bisher bloß örtlich von Ligneuville ab nachweisen. Besser entwickelt und erhalten ist sie erst, soweit durch kurze Besuche jener Gegenden feststellbar war, auf altbelgischem Gebiete. So schon um Stavelot und Trois-Ponts. Sie tritt im Mittel 40—42 m über Tal auf.

Ob schwache Geländeabsätze in dieser Höhenlage um Iveldingen und am Hange nach Ondenval zu — so in der alten Amelschlinge (= 465—460 m ü. N. N.) westlich von „Am Kreuz“ — bereits zu dieser Talstufe zu rechnen sind, ist unsicher, weil mit Geröllfunden nicht belegbar.

Erst die um Ondenval (= 440—430 m ü. N. N.) zu beobachtenden, stellenweise bis zu 10 m breiten Talbodenreste mit begrenzenden Steilrändern dürften als sichere Bildungen der Terrassenzeit VII anzusprechen sein. Die damalige Amel bog dort noch stärker in breiter Schlinge nordwärts aus, als der Fluß in den nachfolgenden Zeiten seiner Eintiefung. — Auch in der Ausbuchtung unter Thirimont (= 428—426 m ü. N. N.) ist ein schmales Terrassenband erhalten geblieben. Der Fluß bog dann am Westhange des Haussart wieder

kräftig nordwärts (bis zu 400 m ü. N.N.) in das heutige, breite Tal des Fagne-Bach-Unterlaufes aus.

Ein nach Waldabtrieb in den letztvergangenen Jahren (1926) deutlicher in Erscheinung tretender alter Talboden (= 405 m ü. N. N.) am Haussart, gegenüber der Vereinigung der Fagne-Bach-Talebene mit derjenigen der heutigen Amel, gehört zu dieser Stufe. Als schmales Terrassenband zieht sie sich dann fast ununterbrochen vom Westhange des Fagne-Baches ab durch Ligneuville, an dessen Westausgange die harten Deville-Sandsteine und die Quarzite des Revinien, die den Borgeucé-Rücken aufbauen, den Fluß zu einer kräftigen Schleifenbildung zwangen. — In Ligneuville liegt Villa Dumoulin (= 385 m ü. N. N.) auf ihr. Durch Ausschachtungsarbeiten (1926) im dazu gehörigen Garten wurden dort unter etwa 2.2 m Lehmdecke zwischen dem Verwitterungsmaterial von quarzitisch durchsetzten Phylliten und Tonschiefern der Revin-Stufe auch vereinzelte unverkennbare, angekantete Quarzitgerölle als Schotterabsätze jener Zeit festgestellt. In der Schleife vor dem Borgeucé wurden (1924) grobe, rein quarzitische Kiese mit Grobsandeinlagerungen von etwa $^1/_2$ m Mächtigkeit vorübergehend zu Bauzwecken ausgebeutet. Auch vor und über Pont (380—378 m ü. N. N.) zieht sich ein schmales Band dieser Talstufe hin. Südlich der Amel, am Nordhange des Wolfsbusches, ließen sich erste sichere Reste von ihr in der Ausbuchtung dicht vor Gabelung der Straße von Montenau nach Ligneuville beobachten. Ein Terrassenband zieht sich dann, auf den dortigen Feldern gut verfolgbar, oberhalb der unteren Montenauer-Straße bis nach Ligneuville (Engelsdorf) hinein, verläuft über die Schmiede und verliert sich unter den hohen Eichen, (alter Marktplatz) über der Schule. Jenseits des Dorfes tritt es auf den Feldern über der Straße nach St. Vith (= 387—380 m ü. N. N.) wieder deutlich im Gelände hervor, besonders scharf ausgebildet weiterhin auf beiden Hängen des Roba-Baches, in dessen heutige Talebene hinein die damalige Amel mit breiter Schlinge kräftig südlich (bis zu 380 m Meereshöhe) ausbog. — Auch vor, in

und hinter Pont liegen gut erhaltene Terrassenreste vor. An der Einbiegung in die heutige Talebene des Rechter-Baches (= 375 m ü. N. N.) und mehr noch gegenüber in Alt-Belgien, unter Ferme Refat, verbreitert sich der ebene Talboden bis zu 60 m. Vom Hühnerberg her gesehen tritt hier die Terrasse fast modellartig landschaftlich hervor, etwa gleich gut ausgebildet weiterhin südlich des Flusses um Beaumont (= 345 m ü. N. N.). — Nördlich der Amel zieht sich ein stellenweise bis zu 10 m breites Terrassenband mit Unterbrechungen über Lasnenville—Bellevaux bis zum Warchetale hin, besonders deutlich ausgebildet in der stark östlich ausbiegenden Doppelschleife zwischen Lasnenville und Bellevaux (= 344—340 m ü. N. N.) und auf den Feldern zwischen Bellevaux und Thioux, wo sich auch vereinzelte Quarzit- und Quarzgerölle mit Kantenanrundung umherliegend oder als Lesesteine an Feldgrenzen aufgesammelt finden ließen.

Zahlreicher wurden solche noch auf den Feldern über Warche (= 334 m ü. N. N.) beobachtet, wo die Terrasse einen breiten, ebenen Talboden bildet und ihr Steilabfall zur Terrasse VI z. T. noch als scharfer Geländeabsatz erhalten geblieben ist. Von hier aus läßt sich auch die Talstufe VII in ihrer guten Ausbildung auf beiden Amelufern nach Stavelot zu weithin überblicken und verfolgen.

Das Quellgebiet dieser tertiären Amel scheint noch, wie dasjenige der nächstjüngeren, westlich der Eibertinger-Höhe gelegen zu haben, ihr Oberlauf, wie zur Terrassenzeit VI, dem Tale des heutigen Schinder-Baches gefolgt zu sein. Ihr Gefälle von Iveldingen (= 460 m ü. N.N.) ab bis zur alten Reichsgrenze (= 330 m ü. N.N.) ist bei einer mit etwa 27 km bereits ziemlich stark schlingerndem Laufe zu berechnenden Stromlänge auf rund 4,80 m laufendes Kilometer abzuschätzen, also um 1 m schwächer, als dasjenige der nächstjüngeren Stufe der Talbildung. Dem weniger kräftigen und tiefen Einschneiden jener Amel entspricht ihr durch zahlreichere Schleifen und Windungen bedingter län-

gerer Lauf auf gleiche Erstreckung, wie zur Terrassenzeit VI. —

Noch höher an den Hängen gelegene, damit noch ältere Geländeabsätze, die als erhalten gebliebene Reste eines dortigen alten Talbodens zu deuten sind, treten im Durchschnitt 45 m über dem heutigen Ameltale auf. Sie sind zur

Terrasse VIII

zu stellen, einer tertiären Talstufe, die landschaftlich erst vor und um Ligneuville deutlicher in Erscheinung tritt, im untersuchten Gebiete in der Hauptsache nur morphologisch ausgebildet ist und auf der gelegentliche Einzelgerölle und schwache Geröllbestreuung hauptsächlich erst von Lasnenville ab zu beobachten sind.

Erste undeutliche und nur schwach ausgebildet erhalten gebliebene Talbodenreste aus dieser Amelterrassenzeit wurden bisher in der alten, breiten Talwanne um Ondenval beobachtet. Sie umkränzen diese in einer Höhenlage von 445—435 m ü. N. N. in Form eines nur 2—3 m breiten Geländeabsatzes mit z. T. noch scharfem Abfalle zur darunterfolgenden Terrasse VII. Auch unter Thirimont ist ein schmales Band dieser Talstufe (= 433—431 m ü. N. N.) zu erkennen.

Im heutigen Fagne-Bach-Tale bildete der Fluß eine noch stärker nordwärts ausbiegende Schleife, als zu späterer Tertiärzeit, wie Terrassenstreifen auf beiden Talhängen beweisen. Deutlich abgesetzt gegen die Terrasse VII tritt hier diese Amelstufe über dem scharfen Straßenknick der Kunststraße Malmedy—Ligneuville in rund 400 m Meereshöhe auf. Von dort ab zieht sie sich als fast ununterbrochenes Band hangwärts durch Ligneuville, wo sie gut in den Gärten (= 390 m ü. N. N.) über Villa Dumoulin mit 10 m breitem Talboden, weiterhin auch auf den Wiesen nach dem Borgeucé zu mit deutlich sich abhebenden Steilrändern ausgebildet ist. Vor dem Borgeucé erweitert sie die dortige breite Schleife (= 385 m ü. N.N.) stark nach Reculemont zu. — Ebenso greift die Terrasse bei Lasnen-

ville, wo erst wieder sichere Absätze von ihr nördlich der Amel auftreten, von Westen her in der dortigen Doppelschleife gegen Reculemont hin in das alte Gebirgsmassiv ein. Talbodenreste liegen hier, z. T. belegbar mit Einzelgeröllen, in 350—340 m Meereshöhe auch über Bellevaux beiderseits der Straße nach Malmedy, weiterhin auf fast ununterbrochenem schmalen Terrassenbande bis über Thioux (= 340 m ü. N.N.). Westlich des Warchetales sind einzelne Gerölle dieser Stufe auf den Feldern, dicht unterhalb des Waldrandes, zu finden.

Südlich der Amel darf im Wolfsbusche der deutliche, etwa 100 m lange und 10 m breite Geländeabsatz unmittelbar über der Straße von Montenau (= 413 m ü. N. N.) in der alten Amelschleife vor der Gabelung genannter Straße als erster Absatz der Talstufe VIII angesprochen werden, der dort bisher festzustellen war. Weitere Reste liegen in 405—395 m Meereshöhe auf den Feldern zwischen Waldrand und Ligneuville (Engelsdorf), in diesem Dorfe selbst — besonders im unteren Gartenteile (dicht über der Straße) des Gutes Meuderscheid — und weiterhin auf den Feldern über der St. Vither Straße. Bis zu 385 m ü. N. N. greift dann ein Terrassenband südlich in das heutige Roba-Bach-Tal ein, verläuft durch Pont (= 380 m ü. N. N.) und biegt mit deutlicher, bis 15 m breiter Talbodenebene in das Tal des Rechter-Baches ein. Westlich davon ist die Terrasse VIII um Ferme Refat, die noch z. T. auf ihr liegt, und weiterhin über der Straße nach Froideville und Beaumont (= 376—350 m ü. N. N.) recht gut ausgebildet. Von Pont her gesehen tritt sie hier auch landschaftlich ziemlich scharf hervor. Gleiches gilt für ihre Ausbildung weiterhin nach Stavelot und nach Trois-Pont zu. — Von Ondenval (= 440 m ü. N. N.) bis zur alten Reichsgrenze (= 335 m ü. N. N.) besitzt die Amel der Terrassenzeit VIII auf etwa 20 km Stromlänge ein Gefälle von 105 m d. h. ungefähr 5 m im Durchschnitt auf 1 km, wobei zu berücksichtigen ist, daß im Engtal zwischen Ondenval und Rechter-Bach-Einmündung der Fluß sich am stärksten ein-

schneidet, also auch am stärksten einfällt. Auf altbelgischem Gebiete dürfte sein weiteres Durchschnittsgefälle noch stärker hinter dem der Amel der Terrassenzeit VII zurückbleiben.

Über Talanfang und Quellgebiet der Amel der Terrassenzeit VIII sind z. Zt. nur Deutungen derart möglich, daß sie in der breiten Talwanne um Ondenval ihren Ursprung genommen haben wird.

Von Montenau her dürfte ihr damals höchstens ein Zufluß gekommen sein, der auf der hier vorgebildeten NS-Verwerfung (vergl. S. 165), sich rückwärts einschnitt, später bei Montenau die dortigen, ostwestwärts fließenden Wasser aufnahm und sich mit der Zeit zum Oberlaufe des Flusses ausbildete.

Die über den bisher besprochenen vier jüngsten, zum Pliocän gestellten Tertiärterrassen des Ameltales liegenden Talstufen dürften bereits jungmiocänes Alter besitzen.

Zu erkennen und zu unterscheiden waren noch die drei

Terrassen IX—XI,

die in Abständen von 4 bezw. 3 m übereinander, damit im Durchschnitt 49, 52 und 55 m über Tal auftreten.

Da sie im genauer untersuchten Gebiete innerhalb der alten Reichsgrenzen in abnehmendem Grade undeutlich ausgebildet, nur schwach entwickelt und durchgängig bloß morphologisch ausgeprägt sind, mit Geröllfunden also nicht belegt werden können, so seien sie hier nicht einzeln, sondern, der Kürze halber, in einer Gruppe zusammengefaßt behandelt [91]).

Um Ondenval wurden sichere Reste von ihnen bisher nicht beobachtet. Höchstens solche von Terrasse IX könnten dort noch vorliegen.

---

91) Eine Einzelbesprechung dieser ältesten drei Terrassen, über denen, wie schon an der Rur (vergl. A. Quaas: a. a. O. S. 303/04), wahrscheinlich auch an der Amel auf altbelgischem Boden noch ältere Talstufen folgen werden, könnte erst nach genauen systematischen Einzeluntersuchungen im Unterlaufe des Flusses, wo besser erhaltene Reste zu erwarten sind, vorgenommen werden und Zweck haben.

Erst in der alten Amelschleife in das Fagne-Bach-Tal hinein treten sie auf. Terrasse XI (= 415 m ü. N. N.) reicht hier mit deutlicher Talbodenbildung bis nahe an Wirtschaft A la Roche heran. Die Terrassen X und IX folgen in je 3 m Abstand unter ihr. Alle drei sind auch weiterhin nach Ligneuville am Hange zu verfolgen, in diesem Dorfe selbst am besten im ganzen Untersuchungsgebiete als schmale Terrassenbänder ausgebildet, deren höchstes (Terrasse XI) in Höhenlage 405—400 m ü. N.N. durch die Obstwiesen der obersten Häuser verläuft. In der großen Schleife vor dem Borgeucé reichte diese oberste Amelterrasse, nur wenige Meter in die dortige Hochfläche eingeschnitten, bis etwa ½ km östlich an Reculemont heran.

In der Schleife zwischen Lasnenville und Bellevaux (= 365—355 m ü. N. N.), wo nördlich des Flusses erst wieder Absätze jener 3 Talstufen auftreten, liegen diejenigen der ältesten Terrasse kaum weiter entfernt vom Westausgange von Reculemont. — Im Waldgebiete zwischen Bellevaux und Warchetal waren Reste dieser Stufen nicht sicher zu beobachten, ebenso nicht westlich der Warche, zwischen den Dörfern Warche und Chevofosse.

Südlich der Amel wurden Geländeabsätze der Terrasse XI in der Ausbuchtung am Westrande des Waldes (= 415 m ü. N.N.) und westlich des Steinbruches von Maraite, sowie dicht westlich von Ligneuville am Fuße des dortigen neuen Steinbruches von A. Querinjean festgestellt. In das Roba-Bach-Tal bog die älteste Amel bis nahe an Mühle Lochen (= 395 m ü. N.N.) ein. Sie bildete damit hier eine Schleife, die $1^1/_2$ km südlicher reichte, als der heutige Amellauf. — Über Pont sind Reste dieser drei ältesten Tertiärterrassen bis zum Rechter-Bach-Tale hin zu verfolgen. Terrasse XI, in 390 m Meereshöhe auftretend, hebt sich dort besonders gut landschaftlich heraus. Auf altbelgischem Boden westlich des Rechter-Baches verlaufen diese Talstufen in den dortigen Wäldern unter Francheville. Aus der Ferne sind sie dort nur als schwache Geländeknicke erkennbar.

Über das Gefälle dieser ältesten Terrassen im Untersuchungsgebiete kann nach den erhaltenen Resten nur soviel gesagt werden, daß es, wie schon die großen und breiten Schleifenbildungen beweisen, die sich im Landschaftsbilde verfolgen und aus der Karte herauslesen lassen, nur schwach gewesen sein kann, schwächer jedenfalls, als noch zur Zeit der Terrassenausbildung VIII.

Ebensowenig gestatten die bisherigen Beobachtungen genauere Angaben über die Lage der Amelquellgebiete in diesen ältesten Zeiten der Taleintiefung.

Vermutlich werden sie, wie noch zur Terrassenzeit VIII, schon damals in der alten Talwanne von Ondenval gelegen haben. —

Das Vorgebirge.

Ein Beitrag zur rheinischen Landeskunde.

Von **Clotilde Ellscheid.**

Mit 6 Karten und Tafel IX u. X.

Inhaltsbericht.

		Seite
Einführung:	Lage, Abgrenzung und äußere Erscheinung des Gebietes	199—204
I. Teil:	Die Natur der Landschaft	205—242
	1. Geologischer Bau, Oberflächenformen u. Boden	205
	2. Das Klima	222
	3. Die hydrologischen Verhältnisse	228
	4. Das Landschaftsbild im Wandel der Zeiten	236
II. Teil:	Die wirtschaftlichen Verhältnisse	242—276
	1. Die Nutzbarmachung der natürlichen Wasservorräte	242
	2. Die Waldwirtschaft	245
	3. Die landwirtschaftlichen Verhältnisse	248
	a) Die Landwirtschaft am Osthang des Vorgebirges zwischen Bonn und Frechen	248
	b) Die Landwirtschaft auf der Hochfläche	257
	4. Die Industrie	262
	a) Der Eisenerzabbau als ausgestorbener Wirtschaftszweig. — Die Gewinnung und Verwertung der Braunkohle	262
	b) Die Ausnutzung der Ton- und Sandlager	270
	5. Der umgestaltende Einfluß der Industrie auf das Landschaftsbild	275
III. Teil:	Die Verkehrswege	276—280
IV. Teil:	Zur Siedlungsgeographie des Gebiets	281—304
	1. Der räumlich-zeitliche Verlauf der Besiedlung	281
	2. Die Lage der Siedlungen	292
	3. Die Verteilung der Bevölkerung auf den Siedlungsraum	297
	4. Das äußere Bild der heutigen Siedlungen	301
Schlußbetrachtung:	Die Zukunft des Vorgebirges	305

Verzeichnis der Karten:

1.	Geologische Profile	209
2.	Eisenbahnen und Versandstationen im Industriegebiet des Vorgebirges	279
3.—6.	Lage und Grundriß einzelner Siedlungen	290—292
7.	Karte der Waldverbreitung zu Beginn des 19. Jahrhunderts (nach der Karte von Tranchot)	Taf. IX
8.	Karte der Wald- und Grubenausdehnung nach dem Stande von 1927	Taf. X

Literaturverzeichnis.

1. Adrian: Grundlinien der rhein. Braunkohlenindustrie. Halle, 1920.
2. Annalen des historischen Vereins für den Niederrhein, insbes. die alte Erzdiözese Köln. Köln, 1921.
3. Arnold: Ansiedlungen u. Wanderungen deutscher Stämme. Marburg 1875.
4. Asbach: Zur Geschichte und Kultur der römischen Rheinlande. Berlin, 1902.
5. Aubin: Die Weistümer des Kurfürstentums Köln. 1. und 2. Bd., Bonn, 1913.
6. Bauer, M.: Bäuerliche Wirtschaftsweise am Vorgebirge. Diss. Berlin, 1921.
7. Berrendorf: Die Arbeitsverhältnisse im rhein. Braunkohlenbergbau. Diss. Halle, 1922.
8. — Der rhein. Braunkohlenbergbau u. seine Entwicklung. Berg- und hüttenmännisches Handbuch Bd. 2, 1923, S. 192 ff.
9. Beck: Die historische Entwicklung der rhein. Tongroßindustrie und ihre Grundlagen. Diss. Köln, 1922/23.
10. Bischof: Mineralquellen zu Roisdorf bei Alfter, ohnweit Bonn. Bonn 1826.
11. Bonner Jahrbücher des Vereins von Altertumsfreunden in Bonn.
12. Braunkohle. Zeitschrift für Gewinnung und Verwertung der Braunkohle. Halle.
13. Brikettverkaufs-Verein, Köln. Die natürlichen Grundlagen und die wirtschattliche Entwicklung der rhein. Braunkohlen- und Brikettindustrie.
14. Brühler Heimatblätter.
15. Clemen: Die Kunstdenkmäler der Rheinprovinz (Landkreis Köln). Düsseldorf 1897.
16. Cramer: Rheinische Ortsnamen aus vorrömischer und römischer Zeit. Düsseldorf 1901.
17. Damian: Geographisch-statistische Darstellung der deutschen Rheinlande. Koblenz 1820.
18. Dechen, v.: Der Kuhlen- und Tummelbau im Brühler Braunkohlenrevier. Karsten's Archiv, Bd. III. 1831.
19. Dohr: Das Siedlungs- und Wohnungswesen im linksrhein. Braunkohlenrevier. Diss. Köln, 1921/22.
20. Dorsch: Statistique du Département de la Roer. Köln 1804.
21. Erläuterungen zur geologischen Karte von Preußen. Blätter: Bonn, Rheinbach, Sechtem, Erp, Brühl, Kerpen, Bergheim, Frechen, Grevenbroich.
22. Fliegel: Das linksrhein. Vorgebirge. Zeitschr. der deutschen geolog. Gesellschaft, Bd. 58, 1906, S. 291 ff.
23. — Pliozäne Quarzschotter in der Niederrheinischen Bucht. Berlin, 1907.
24. — Die niederrhein. Braunkohlenformation. Handb. für die deutsche Braunkohlenindustrie. Halle, 1910, S. 97 ff.
25. — Tektonik der Niederrheinischen Bucht in ihrer Bedeutung für die Entwicklung der Braunkohlenformation. Düsseldorf, 1910.

26. Fliegel: Die miozäne Braunkohlenformation am Niederrhein. Abhandlung der geolog. Landesanstalt Berlin, Heft 61, 1910.
27. — Rhein-Diluvium und Inlandeis. Verhandlungen des Naturhist. Vereins der Rheinlande, 1909, S. 327 ff.
28. — Der Untergrund der Niederrheinischen Bucht. Berlin, 1922.
29. Fliegel u. Stoller: Jungtertiäre und altdiluviale pflanzenführende Ablagerungen im Niederrheingebiet. Jahrb. der geolog. Landesanstalt, 1910, Bd. 31.
30. Förstemann: Altdeutsches Namenbuch, 2. Bd., Nordhausen 1872.
31. Gebauer: Bonn und seine Umgebungen. Mainz, 1820.
32. Geiser: Die hydrographischen Verhältnisse des mittleren Vorgebirges. Brühler Heimatblätter, 1924, S. 2 ff.
33. Gemeindelexikon des preuß. Staates, Band Rheinland. Berlin, 1873, 1877, 1897, 1907.
34. Gemeindelexikon der Rheinprovinz, 1905.
35. Geschichte des Rheinlands von der ältesten Zeit bis zur Gegenwart (herausgegeben von der Gesellschaft für rheinische Geschichtskunde, Essen, 1922).
36. Giersberg: Das Dekanat Grevenbroich. Köln, 1883.
37. Gradmann: Das mitteleuropäische Landschaftsbild nach seiner geschichtlichen Entwicklung. Geographische Zeitschrift VII, 1901, S. 361 ff.
38. Hamers: Braunkohlenbergbau der Kölner Bucht. Stuttgart 1910.
39. Hagemann: Landwirtschaftliche Statistik für die Kreise der Rheinprovinz. Bonn, 1912.
40. Hagen: Römerstraßen der Rheinprovinz. Erl. zum geschichtl. Atlas der Rheinprov. Bd. 8, Bonn u. Leipzig, 1923.
41. Halm: Statistik des Reg.-Bez. Köln. Köln, 1865.
42. Hartstein: Statistische landwirtschaftl. Topographie des Kr. Bonn. Bonn, 1850.
43. Hellmann: Regenkarten der Provinzen Hessen-Nassau und Rheinland mit erl. Text und Tabellen.
44. Heusler: Beschreibung des Bergreviers Brühl-Unkel. Bonn, 1897.
45. Hollmann: Die Landwirtschaft im Kreise Bonn, mit besonderer Berücksichtigung der sozialen Verhältnisse der ländl. Bevölkerung.
46. Jahresberichte des Braunkohlensyndikates, Köln.
47. Janson: Natur- und heimatkundlicher Führer von Köln und Umgebung. Köln, 1922.
48. Kaiser, E.: Die Entstehung des Rheintals. Verh. deutscher Naturforscher. Leipzig, 1909.
49. Kuske: Quellen zur Geschichte des Kölner Handels im Mittelalter.
50. Kurtz: Das Mündungsgebiet des Rheines und der Maas zur Diluvialzeit. Düren, 1910.
51. Lamprecht: Fränkische Wanderungen u. Ansiedlungen, vornehmlich im Rheinland. Zeitschr. d. Aachener Geschichtsvereins, IV, 189.

52. Lacomblet: Urkundenbuch für die Geschichte des Niederrheins. Düsseldorf, 1832.
53. Maaßen: Das Dekanat Hersel. Köln 1885.
54. Meyer-Neidhart: Der Braunkohlenbergbau am Niederrhein. Berlin, 1910.
55. Meitzen: Siedlungen und Agrarwesen der West- u. Ostgermanen, Kelten etc. 3 Bde. Berlin, 1895.
56. Mercure du Département de la Roer. Eaux minérales d'Alfter à Roisdorf, XI, S. 337, 1813.
57. Mielke: Das deutsche Dorf. Berlin, 1920.
58. Mürkens: Siedlungs- und Bachnamen des Kreises Euskirchen. Euskirchen, 1910.
59. Noll: Heimatkunde des Kreises Bergheim. Bergheim, 1912.
60. Nießen-Aubin: Geschichtl. Atlas der Rheinprovinz.
61. Oker: Ursprung, geographische Verbreitung u. wirtschaftl. Verwertung der rhein. Braunkohle. Bonn, 1910.
62. Polis: Erläuternder Text zur Niederschlagskarte der Rheinprovinz. Essen, 1908.
63. — Die Niederschlagsverhältnisse der mittleren Rheinprovinz und der Nachbargebiete. Stuttgart, 1899.
64. — Die Wärme- und Niederschlagsverhältnisse der Rheinprovinz. Karlsruhe, 1905.
65. — Erläuternder Text zur Temperaturkarte der Rheinprovinz. 1881—1900. Essen, 1905.
66. Pützkaul: Betriebsverhältnisse der deutschen Landwirtschaft. Berlin, 1912.
67. Rademacher: Die prähistorischen Grabhügel am Rande der Kölner Bucht. Kölner Stadt-Anzeiger, 24. 11. 1912.
68. Rosellen: Dekanat Brühl. Köln 1887.
69. Schönborn: Der Gemüsebau des Vorgebirges. Diss. Köln, 1922.
70. Schneider: Die alten Heer- und Handelswege der Germanen, Römer und Franken im Deutschen Reich. Leipzig, 1885.
71. Schuen: Gewinnung von Quarzmehl und Quarzsand. Sonderabdruck aus der Keramischen Rundschau, Jahrg. 1926. Berlin.
72. Schumacher: Die Erforschung des römischen und vorrömischen Straßennetzes in Westdeutschland.
73. Siebert: Die Lage der Arbeiterschaft in der rhein. Braunkohlenindustrie. Bonn, 1910.
74. Tholen: Vorgeschichtl. Hügelgräber am Vorgebirge. Brühler Heimatblätter 1924, S. 1 ff.
75. Tuckermann: Die geographische Lage der Stadt Köln und ihre Auswirkungen in der Vergangenheit u. Gegenwart. Lübeck, 1923.
76. Wunstorff: Ueber Löß und Schotterlehm im niederrhein. Tiefland. Verh. nat. Ver. Bonn, 1913.
77. Zepp: Geologische Heimatkunde der Umgebung von Bonn. Leipzig, 1916.
78. Zumbusch, A.: Siedlungsgeschichte des Kreises Grevenbroich und der näheren Umgebung. Menden i. W., 1910.
79. — Heimatbuch des Kreises Grevenbroich. Grevenbroich, 1925.

Einführung.

Lage, Abgrenzung und äussere Erscheinung des Gebietes.

Als Vorgebirge oder Ville bezeichnet man einen schmalen, 52 km langen Höhenzug, der den zentralen Teil der Niederrheinischen Tieflandbucht in seiner Längsrichtung durchzieht. Das Gebirge setzt auf der linken Rheinseite oberhalb der Stadt Bonn ein, wo es spornartig aus dem Winkel hervorwächst, der hier durch das zipfelartige Eingreifen der Niederrheinischen Bucht in das varistische Rumpfgebirge gebildet wird. Das Vorgebirge erscheint somit als ein Ausläufer des Rheinischen Schiefergebirges; es lagert sich dem Nordrande der Eifel vor und wird deshalb als Vorgebirge bezeichnet *). In SO-NW-Richtung durchschneidet der Höhenrücken die Niederrheinische Bucht, bildet die Wasserscheide zwischen dem Tal des Rheines und der Swist-Erft und endet bei Neuenhausen, südlich Grevenbroich, indem hier die Mittel-Terrasse des Rheines über die Erft hinübergreift und das Gebirge abschneidet.

Während sich so die Ost-, West- und Nordwestbegrenzung des Gebirges durch den Verlauf der beiderseitigen Flußtäler wie von selbst ergibt, erscheint eine Festlegung der Grenze im SO nicht so eindeutig bestimmt. Ich möchte hier mit F l i e g e l die von Bonn nach Flerzheim führende Landstraße als Grenzlinie gelten lassen. Sie folgt von Duisdorf ab, wo die Durchquerung des Vorgebirges einsetzt, einem natürlichen, im Landschaftsbilde deutlich ausgeprägten Einschnitt im Gelände, der sich bis Volmershoven erstreckt und vom Witterschlicker Bach durchzogen wird. Nur von Volmershoven bis Flerzheim bezeichnet die Landstraße eine rein künstlich gezogene Grenzlinie, da hier die Hochfläche des Vorgebirges unmittelbar und ohne Wechsel im Landschaftsbild in die des Kottenforstes übergeht. Häufig wird das Gebiet südostwärts der angegebenen Begrenzung, etwa bis zum Godesberger Bach hin, dem Vorgebirge zugerechnet. Geographische Gesichtspunkte veranlaßten mich jedoch zu der oben angegebenen Grenzziehung. Ein ganz anderes Landschaftsbild bietet der südliche Fortsatz des Gebirges, wo tiefeingeschnittene Erosionsrinnen der Hochfläche eine lebhafte

*) Die vorwiegend in der Bonner Gegend gebräuchliche Bezeichnung Ville wird von manchen auf das germanische Wort „Vile“ = Anhöhe zurückgeführt, andere leiten dagegen den Namen von dem römischen Worte „Villa“ her (vgl. 78, Anm. S. 40).

Gliederung geben, wie sie das nordwärts gelegene Gebirge, das sich in allmählicher Abdachung von S nach N senkt, nicht kennt. Ferner setzt erst von Bonn ab jene der Niederrheinischen Bucht eigentümliche Verbreiterung der Mittel-Terrasse ein, die, abgesehen von einer kleinen Unterbrechung bei Roisdorf, den Fuß des Vorgebirges umsäumt und auf seiner ganzen Erstreckung hin bis Neuenhausen der Randlandschaft der Hochfläche einen einheitlichen Zug verleiht.

Auch siedlungsgeographisch bezeichnet die Linie Duisdorf-Flerzheim eine scharfe Scheide. Während von hier ab südwärts die Siedlungen, den Bachläufen folgend, sich inmitten der Hochfläche ausbreiten, trägt das Vorgebirge eine ausgesprochene Randbesiedlung. Zugunsten der Einheitlichkeit und landschaftlichen Geschlossenheit des Gebietes scheidet darum der südöstliche Fortsatz der Vorgebirgsfläche aus vorliegender Betrachtung aus. Ein Aufzählen der Siedlungen, die sich am Hang des Vorgebirges hinziehen, soll der engeren Abgrenzung des Arbeitsgebietes dienen. Dem Ostrande folgen von S nach N die Orte: Impekoven, Oedekoven, Gielsdorf, Alfter, Roisdorf, Bornheim, Dersdorf, Waldorf, Kardorf, Merten, Trippelsdorf, Walberberg, Eckdorf, Badorf, Pingsdorf, Kierberg, Vochem, Fischenich, Kendenich, Hermülheim, Hürth, Alstädten, Burbach, Gleuel, Bachem, Frechen, Buschbell, Groß-Königsdorf, Glessen, Büsdorf, Ober-Außem, Garsdorf, Frauweiler, Gommershoven, Krahwinkel, Vollrath und Neuenhausen. Am SW- und NW-Rande liegen die Siedlungen: Flerzheim, Buschhoven, Heimerzheim, Metternich, Liblar, Köttingen, Kierdorf, Brüggen, Balkhausen, Mödrath, Götzenkirchen, Horrem, Ichendorf, Quadrath, Kenten, Bergheim, Bedburg, Epprath, Frimmersdorf (-Neuenhausen).

Das so umrissene Gebiet erstreckt sich über die Meßtischblätter: Bonn, Godesberg, Erp, Sechtem, Brühl, Kerpen, Rheinbach, Bergheim, Frechen und Grevenbroich.

Der äußeren Gestaltung nach erscheint das Vorgebirge als eine ebene, stellenweise gewellte Hochfläche von geringer Breite, die eine leichte Abdachung von S nach N erkennen läßt. Die höchste Erhebung liegt mit 173 m über N. N. im S. nordöstlich von Buschhoven, am Kreuzungspunkt der „Schmalen Allee“ und der Bonn-Buschhovener Landstraße; der niedrigste Punkt liegt mit 95 m auf dem Welchenberg (Bl. Grevenbroich).

Mit deutlich hervortretenden Steilrändern fällt die Hochfläche zu den beiderseitigen Flußtälern ab und hebt sich so scharf umrissen aus ihrer Umgebung heraus. Am Fuße des Westrandes zieht sich das Tal der Swist-Erft hin. Die der Eifel entstammende Swist fließt von Flerzheim ab dem Vorgebirge

entlang und wird nach ihrer Einmündung in die Erft nördlich Weilerswist vom Erftflusse abgelöst, der, auch vom Eifelrande herkommend, bis Harff-Epprath die NW-Richtung beibehält, dann aber nach NO umbiegt, bei Neuenhausen ins Rheintal eintritt und den Strom bei Grimmlinghausen, südlich Neuß, erreicht. Der bis Epprath auffallend gerade verlaufende, dann nach NO umbiegende SW-Rand der Ville erhebt sich um wenige 10 m über das Tal der Swist-Erft. Der Wasserspiegel des Flusses senkt sich von 150 m über N. N. bei Flerzheim allmählich auf 50 m bei Neuenhausen herunter, sodaß sich die Ville durchschnittlich 25 m über das Tal der Swist und 40—50 m über das der Erft erhebt. Die Höhenwirkung erscheint abgeschwächt durch eine jenseits des Flusses schnell ansteigende Landschaft, die bald wieder Vorgebirgshöhe erreicht. Im Gegensatz zur Swist-Erft bewegt sich der Rheinstrom in einem bedeutend tiefer liegenden Niveau, das zwischen Bonn und Düsseldorf von 43 m auf 30 m heruntergeht. Infolgedessen überragt ihn die Hochfläche zwischen Bonn und Brühl, wo der östliche Steilabfall am markantesten in die Erscheinung tritt, um 110—120 m; weiter nordwärts nimmt die Höhendifferenz zwischen Strom und Hochebene infolge der natürlichen Abdachung des Gebirges und der geringen Niveauveränderung des Rheines allmählich ab, sodaß der Nordzipfel des Vorgebirges nur noch 65 m über dem Rheinstrome liegt. Demnach hebt sich die Hochfläche von S nach N hin allmählich mehr und mehr über dem stark einfallenden Flußbette der Swist-Erft empor, während der Höhenunterschied zwischen Hochfläche und Rhein, der nur ein Gefälle von ca. 10 m aufweist, nach N zu allmählich abklingt. Das Nordende des Vorgebirges liegt, bei 95 m Höhe, 45 m über dem Tal der Erft und nur noch 65 m über dem Wasserspiegel des Rheines; der Höhenabstand zwischen Hochfläche und Swist-Erft hat sich annähernd verdoppelt, derjenige zwischen Hochebene und Rhein fast um die Hälfte verringert.

Große Verschiedenheiten zeigt ein Vergleich der Talseiten beider Flüsse, die den Fuß des Vorgebirges umsäumen. Die Swist-Erft hält sich vorwiegend nahe dem Westfuße der Ville, sodaß, abgesehen von einer Verbreiterung der Talseite westlich Buschhoven auf ungefähr 3 km, ein Talstreifen von ½—1½ km Breite sich zwischen Ville und Fluß ausdehnt. Nur strichweise treten in verschiedenen Höhenlagen am Hang Bruchstücke alter Terrassenstufen auf. Hiergegen ist der Abstand zwischen dem Ostrand der Ville und dem Flußbett des Rheines weit erheblicher und nimmt von S nach N infolge der SO-NW-Richtung des Vorgebirges bedeutend zu. So beträgt die Entfernung zwischen

Alfter und Rhein 7 km, während Neuenhausen 21 km vom Strom entfernt liegt. Die größte Annäherung wird im südlichen Vorgebirge erreicht, wo die Ville bei Bornheim in das Rheintal vorspringt und sich dem Rhein bei Hersel auf 4 km nähert. — Das Rheintal greift, in beständig wechselnder Tiefe, in den Rumpf des Gebirges ein und gibt dadurch dem Ostrand im Gegensatz zu dem gerade verlaufenden Westabfall, der nur auf Bl. Sechtem durch den mäandrierenden Lauf der Swist eine mehr oder weniger starke Ausbuchtung erhält, einen in viele Bogen aufgelösten, stark gewundenen Verlauf und bedingt ein stetes Schwanken in den Breitenzahlen des Höhenrückens, wie folgende Aufstellung veranschaulichen soll. Die Breite der Höhe beträgt zwischen

Oedekoven—Buschhoven . . .	5	km
Bornheim—Heimerzheim . . .	8,5	„
Brühl—Liblar	4,5	„
Fischenich—Kierdorf	7	„
Groß-Königsdorf—Horrem . . .	6	„
Holtrop—Bohlendorf	1,5	„
Epprath—Gommershoven . . .	5,5	„
Nordzipfel bei Neuenhausen . .	0,5	„

Der Höhenunterschied zwischen Hochfläche und Rhein wird überbrückt durch mehrere Terrassenstufen. Nieder-Terrasse und untere Mittel-Terrasse begleiten den Strom als breites Band und nehmen fast die ganze Breite des Rheintals ein. Die Nieder-Terrasse liegt bei Bonn 58 m, die untere Mittel-Terrasse rund 70 m über N. N.; beide Terrassen zeigen ein leises Einfallen nach N, so daß sie in der Höhe von Köln 53—49 resp. 55—60 m, bei Düsseldorf 40 resp. 45—50 m über N. N. liegen. Der Höhenunterschied zwischen beiden Terrassen ist gering; streckenweise gehen sie mit kaum merklicher Steigung in einander über und erscheinen, von der Vorgebirgsfläche aus gesehen, wie ein einziger Talboden. Umso schärfer springt dagegen der morphologisch tiefe Einschnitt zwischen der Vorgebirgsfläche und der unteren Mittel-Terrasse in die Augen. Die Höhenwirkung erscheint vertieft durch die Weite des Rheintals, das sich in der Höhe von Köln in einer Breite von 28 km bis zum Rande des Bergischen Landes erstreckt. Der sich von S nach N hin immer mehr verringernde Höhenunterschied zwischen Vorgebirgsfläche und unterer Mittel-Terrasse beträgt zwischen Bonn und Brühl 80—90 m und geht zwischen Brühl und Groß-Königsdorf auf 55 m herunter. Stark beeinträchtigt wird die Höhenwirkung des nördlichen Vorgebirges durch eine mehrere km breite höhere Mittel-Terrassenstufe, die westlich Brauweiler-Manstedten (Bl.

Frechen) einsetzt und sich am Fuße des Vorgebirges von Groß-Königsdorf bis Garsdorf in einer Höhenlage von 80—90 m hinzieht. In rd. 70 m Höhe lagert sie sich dem Nordrand der Ville zwischen Neuenhausen und Oekoven vor. Das Vorgebirge ragt zwischen Groß-Königsdorf und Ober-Außem nur noch 30—40 m, weiter nördlich 20—30 m über die stark gewellte obere Mittel-Terrasse hinaus. Zwar findet sich auch im südlichen Vorgebirge zwischen Bonn und Frechen am Ostrand eine im Gelände deutlich erkennbare obere Mittel-Terrassenstufe eingeschaltet. Doch wird die Höhenwirkung durch die schmale, häufig durch breite Talrinnen unterbrochene Ausbildung der Terrasse kaum beeinträchtigt.

Der im Vergleich zum hohen Steilrand des südlichen Vorgebirges geringen morphologischen Heraushebung des nördlichen Teiles der Hochfläche mag es wohl zuzuschreiben sein, daß im Volksmund die Bezeichnung Vorgebirge oder Ville nur für den südlichen, zwischen Bonn und Brühl oder höchstens bis Groß-Königsdorf hinauf gelegenen Teil der Hochfläche gilt. Wie ich öfters feststellen konnte, ist den Bewohnern des nördlichen Vorgebirges diese Bezeichnung für ihr Gebiet fremd. Auf seiner ganzen Erstreckung ist jedoch die morphologische Heraushebung des Höhenzuges lebhaft genug, um das Landschaftsbild dieses Teiles der Niederrheinischen Bucht erheblich zu beeinflussen. Vor allem gilt das für den rheinwärts gelegenen Teil der Bucht zwischen Bonn und Brühl, wo das Vorgebirge in halbkreisförmig ausgezogenen Bogen die Kölner Bucht nach W hin abschließt. Betont wird hier die Wirkung im Landschaftsbild durch den Kranz blühender Ortschaften, der den Anstieg des Vorgebirges umsäumt. In einem Wald von Obstbäumen versteckt liegen hier die freundlichen Siedlungen, ein Bild reizvollster Art im Frühjahre bietend, wenn der Hang von weißen und rosafarbenen Blüten hell aufleuchtet. Weiter nordwärts schwindet mehr und mehr der Obstwald; an seine Stelle treten in üppigster Fülle weite Feldfluren.

Verglichen mit dem Osthang erscheint der der Swist-Erft zugewandte Teil der Ville recht stiefmütterlich von der Natur behandelt. Ihm fehlen fröhliche Obsthaine und schöne Gartenanlagen mit Blumen- und Beerenzucht. Selbst die Feldkultur gleicht der des Ostrandes wie Schatten dem Licht; und doch hat die Natur auch diesem Gebiete eigenartige Reize verliehen, indem sie zwei gänzlich voneinander verschiedene Landschaftstypen unmittelbar neben einander schuf. Zu Füßen des feld- oder waldbestandenen Westhanges zieht sich wie ein breites grünes Band das Wiesenland der Erftniederung hin, das zur

Pfingstzeit im schönsten Blumenschmuck prangt, und auf dem sich im Spätsommer große Rinderherden tummeln. Malerisch fügen sich in das Landschaftsbild mit seinen weiten Pappelbeständen die Wasserburgen ein, die den Fuß des Gebirges begleiten und deutlich den Wechsel im Landschaftsbilde zwischen der angrenzenden Höhe und der feuchten Niederung charakterisieren.

Anders wieder erscheint die Hochfläche selbst. Meilenweite Wälder bedecken den südlichen Teil bis fast nach Brühl hinauf, teils hochstämmiger Buchen- und Eichenbestand, teils Busch- und Gestrüppwald, der streckenweise durch Unwegsamkeit und Schlingpflanzengewirr urwaldähnlichen Charakter annimmt. An dieses Waldgebiet schließt sich im zentralen Teil des Höhenzuges das Gebiet der Tagebaue an, ein chaotisches Durcheinander von Gruben und aufgeworfenen Halden. Der nördliche Teil der Hochfläche wird von weiten Feldkulturen eingenommen, die sich zusammenhängend über die Bl. Bergheim und Grevenbroich fortsetzen. Fast endlose Ackerflächen dehnen sich hier, ziehen die Hänge hinunter und finden in gleicher Weise ihre Fortsetzung in den Getreide- und Zuckerrübenkulturen der Mittel-Terrasse. Besonders auf Bl. Grevenbroich erscheint die Hochfläche als eine baumlose Kultursteppe, die nur in der Umgegend von Neurath durch Grubenbetriebe und Arbeitersiedlungen eine Unterbrechung erfährt. — An Siedlungen ist die Hochfläche arm. Dörfer treten im nördlichen Teil hinter zerstreut liegenden Einzelhöfen zurück, die sich durch ihren Baumbestand weithin aus der eintönigen Feldflur abheben.

So tritt das Vorgebirge dem Beobachter in wechselvollen Bildern entgegen, die sich zusammensetzen aus dem Waldgebiet im S, der Industrielandschaft der Mitte, der ausgedehnten Kultursteppe im N und den landschaftlich gänzlich voneinander abweichenden Randgebieten. Eine Erklärung für die Verschiedenartigkeit des Gebietes ist in der Eigenart seiner geomorphologischen Entwicklung zu suchen.

I. Teil:

Die Natur der Landschaft.

1. Geologischer Bau, Oberflächenformen und Boden.

Geologisch und morphologisch ist das Vorgebirge ein Teil der Niederrheinischen Tieflandbucht, deren tektonische Ausgestaltung, im Gegensatz zu ihren varistischen Randgebieten, in die neuere Zeit der Erdgeschichte fällt und ein wesentliches Produkt jener umbildenden Kräfte ist, die sich seit Beginn der Tertiärzeit in diesem Gebiet auswirkten. Die Niederrheinische Bucht ist ein Einbruchsgebiet, das im S am Rande der Eifel und des Hohen Venns, im O an den Bergischen Höhen absank und wahrscheinlich teilweise schon im Oberoligozän Festland war. Sicher kommt aber für die vormiozäne Zeit höchstens die Anlage der Bucht in Betracht. Ihre morphologische Ausgestaltung ist erst ein Ergebnis späterer, teilweise quartärer Geschehnisse. Den tiefsten Sockel der in einer nach S zugespitzten Dreieckform abgesunkenen Bucht bilden aller Wahrscheinlichkeit nach auf der ganzen Erstreckung devonische Gesteinsmassen, die zwar aus der gewaltigen Decke tertiärer und diluvialer Absätze nur an ganz wenigen Stellen, so am Kreuzberg bei Bonn und im Vorgebirge östlich Buschhoven hervorstehen, die aber durch Bohrungen in den verschiedensten Teilen der Bucht nachgewiesen sind. Wie die Sprunghöhe der Bucht von S nach N zunimmt, zeigen die beiden Bohrungen bei Roisdorf im Vorgebirge und im Karlswerk von Köln-Mülheim, wo erstere den Devonsockel in 35 m, letztere in 150 m Tiefe antraf. Für die morphologische Ausgestaltung der Bucht war von grösster Bedeutung, dass sich die tertiären Störungen grösstenteils nicht in der NO—SW-Richtung des alten varistischen Störungssystems bewegten, sondern durch ihre vorwiegende SO—NW-Richtung senkrecht auf die alten Störungslinien eintrafen und dadurch den varistischen Rumpf der abgesunkenen Bucht in mosaikartig zerstückelte Teile zerlegten; diese verschoben sich

von der Tertiärzeit ab gegeneinander und gestalteten so die Niederrheinische Bucht zu einem typischen Schollengebirgsland um. Als ein stehengebliebener Horst erscheint heute das Vorgebirge zwischen dem an seiner Ostseite und dem Rand der Bergischen Höhen abgesunkenen Rheintalgraben und der am Westrand einseitig eingebrochenen, stark in sich zerstückelten Erftscholle, die in ihrem raschen westlichen Anstieg bald wieder Vorgebirgshöhe erreicht.

Als älteste geologische Stufe, die am Aufbau des Vorgebirges beteiligt ist, werden bisher die kontinentalen miozänen Bildungen des Tertiärs angesehen. Die Miozänstufe spielt im Aufbau des Vorgebirges die bedeutsamste Rolle, da sie, in grosser Mächtigkeit entwickelt, Sockel und Kern des Gebirges ausmacht, denen gegenüber die jüngeren Ablagerungen nur als dünne Deckschicht in die Erscheinung treten. Mit Ausnahme der Bohrung am Vorgebirgsrand bei Roisdorf ist man nirgends mit Sicherheit bis zur Sohle des Tertiärs vorgedrungen, so dass auch nicht annähernd die Mächtigkeit der miozänen Stufe bestimmt werden kann. Das Miozän tritt als mächtige, braunkohleführende Tonbänke oder aber als feine weisse Quarzsande in Erscheinung. Wo sich beide Stufen zusammen vorfinden, überlagert der Sand stets die braunkohleführenden Schichten und muss daher jünger sein. Fliegel weist ihm mittelmiozänes Alter zu, während die Tonabsätze, die wegen des hohen Gehaltes an Braunkohle auch als Braunkohleformation bezeichnet werden, heute allgemein dem Untermiozän zugerechnet werden.

Die Tone bilden das Liegende der Braunkohle, die in einem mächtigen Flöz zur Ausbildung kam. Sie sind gebankt, von blaugrauer oder weisslicher Farbe und besitzen grosse Bildsamkeit. Stellenweise finden sich Lagen von Spateisenstein eingelagert. (Vgl. Teil II, 4a). Eine Menge von Hölzern und Wurzeln in oberen Lagen, deren verkohlte Stämme zum Braunkohlenhorizont hinüberleiten, verraten nicht nur ihre miozäne Beziehung zur auflagernden Kohle, sondern sie beweisen auch die früher vielfach angezweifelte Bodenständigkeit des Flözes.

Die Braunkohle schmiegt sich der tonigen Unterbank an, Vertiefungen und Erhöhungen des Untergrundes ausgleichend, indem sich, vermöge der günstigeren Grundwasserverhältnisse in den tiefer gelegenen Teilen, in erhöhtem Masse die modernden Pflanzenreste einer üppigen Vegetation anhäufen konnten, deren fossile Reste die Braunkohle ja darstellt. War gleichzeitig mit der Bildung des Flözes ein langsames Sinken des Untergrundes verbunden, wodurch der Grundwasserspiegel ständig eine Erhöhung erfuhr, so musste das die Torf- resp. Kohlenbildung besonders günstig beeinflussen und beschleunigen. Nur so lässt sich die grosse Verschiedenheit in der Tiefenlage und Mächtigkeit ein und desselben Flözes erklären. Schwankt doch die Mächtigkeitsziffer der Kohle im Vorgebirge zwischen 4 und 110 m.

Die Verbreitungszone des mächtigen Flözes ist im mittleren Teile des Höhenzuges oberflächlich durch die vielen Tagebaue angedeutet, die sich auf der Hochfläche von beiden Randgebieten her immer dichter zusammenziehen. Mit Ausnahme der auf Bl Grevenbroich isoliert gelegenen Grube Neurath verteilen sich die Gruben vom Nordrande des Bl. Sechtem aus über die Bl. Brühl, Kerpen und Frechen[1]). Auf der südlichsten Grube Berggeist (Bl. Sechtem) nimmt das abbauwürdige Flöz seinen Anfang und erscheint durch ein Zwischenmittel in zwei Teile gespalten. Das Zwischenmittel ist aber nur in dem Grubenkomplex zwischen Berggeist, Brühl und Liblar vorhanden. Nach N zu keilt es aus, und schon südlich der Grube Vereinigte Ville (Bl. Brühl) ist es nicht mehr vorhanden.

In grösster Entfaltung zeigt sich der Abbau nahe dem Westrande des Höhenzuges. In langer Kette reiht sich Grube an Grube, von dem im S gelegenen Tagebau Donatus bis zur Grube Fortuna (Bl. Frechen); während zwischen Liblar und

---

1) Vergl. Tafel X der Wald- und Grubenausdehnung im Vorgebirge. Die Eintragung der Tagebaue geschah nach den Unterlagen von Markscheider Hornbogen. Die neu erschienenen Messtischblätter Brühl, Kerpen und Frechen lagen bei der Anfertigung dieser Arbeit noch nicht vor.

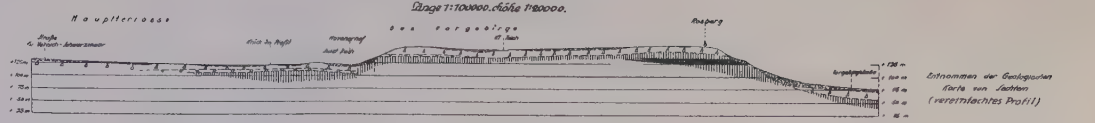
Türnich die Tagebaue bis zum Gebirgsrande vorstossen, treten sie von da an nordwärts mehr vom Rande zurück. Immer dichter ziehen sie sich innerhalb der Hochfläche zwischen Liblar und Kierberg zusammen; stark betont ist ferner der Abbau bei Frechen und Berrenrath. Ganz fehlen dagegen Grubenbetriebe östlich einer Linie, die von Frechen über das Westportal des Gross-Königsdorfer Tunnels nach Ober-Aussem verläuft. Wo sich die Grubenkette im W hinzieht, erreicht das Flöz sein Westende. Auf der ganzen Linie setzt es an Verwerfungen ab. Da nirgends jüngere als miozäne Schichten mit verworfen sind, kann es sich nur um miozäne Störungen handeln. Ostwärts und streckenweise parallel zu der von Grefrath nach Fortuna sich ziehenden Störungslinie verläuft der sog. Frechener Sprung, der sich von Frechen nach Ober-Aussem erstreckt, und an dem das Flöz gegen mittelmiozäne Sande nach O absetzt; daher das gänzliche Fehlen von Gruben ostwärts dieser Linie (vgl. Profil 3). Das zwischen diesen beiden Störungslinien ruhende Flöz erreicht die höchste überhaupt je dagewesene Mächtigkeit in den nördlichsten Gruben Beissel und Fortuna mit über 100 m; 80—100 m mächtig hält es auf der südlich angrenzenden Grube Fischbach an, während der Grubenkomplex rings um Frechen 12—30 m mächtige Kohle aufweist. Demnach sinkt der tektonische Graben, in dem die Kohle zur Bildung kam, nordwärts der Linie Grefrath-Frechen in Staffeln ein und erreicht seine grösste Sprunghöhe jenseits der Bahnlinie Gross-Königsdorf—Horrem in den gen. Gruben.

Südlich der Linie Grefrath—Frechen stossen die Gruben zwischen Türnich und Liblar bis an den Westrand des Gebirges vor. Auch hier schneidet der Braunkohlenhorizont auf der ganzen Linie an Verwerfungen ab, die hier mit dem tektonischen Bruchrand des Gebirges zusammenfallen (vgl. Profil 4). Während nordwärts die Kohle an miozänen Bruchspalten wahrscheinlich ihr natürliches Ende erreicht, endet sie hier an einer diluvialen Verwerfung, die Fliegel als Erftsprung bezeichnet. Ob nun das miozäne Braunkohlenflöz ursprünglich weiter nach W reichte und in diluvialer Zeit mit

Profile durch das Vorgebirge.

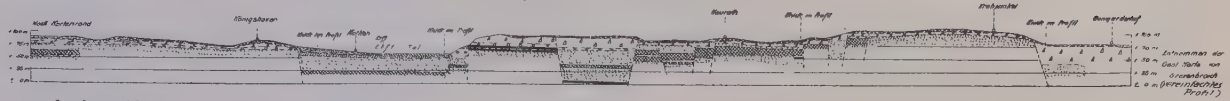
① Profil Hoverzerhof - Rösberg.

Länge 1:100000. Höhe 1:20000.

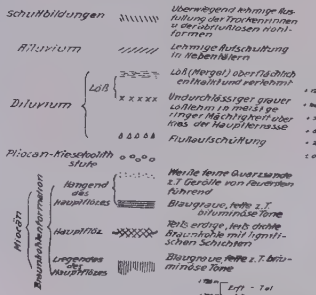


② Profil Königshoven - Morken - Derrath - Bongardenhof.

Länge 1:100000. Höhe 1:20000.

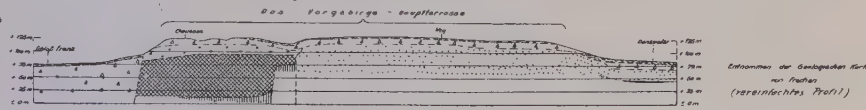


Zeichenerklärung



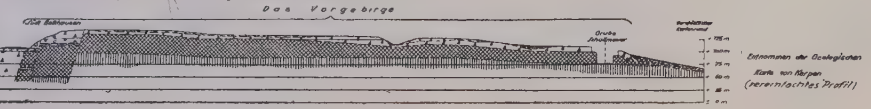
③ Profil Schloß Frenz - Beisselsgrube - Danstweiler.

Längen 1:100000. Höhe 1:20000.



④ Profil Gest-Tal - Kalkhausen - Bachem.

Länge 1:100000. Höhe 1:20000.



der absinkenden Erftscholle in die Tiefe geführt wurde, ist zur Zeit noch eine offene Frage. Eine Bohrung im Erfttal bei Horrem hat in 200 m Tiefe keine Kohle angetroffen[1]). Südlich Liblar verlässt der Erftsprung den Westrand der Ville und verläuft in südöstlicher Richtung inmitten des Vorgebirges westlich an Hemmerich und Rösberg vorbei zum Römerhof (Bl. Sechtem) und ist oberflächlich als Einsenkung im Gelände zu erkennen. Westwärts dieser Linie tritt die Kohle auf der Hochfläche nur in minimaler Stärke auf. Die Bohrungen Dützhof (28, Nr. 208) und Luckenhof (28, Nr. 210) zeigen sie 30—40 cm mächtig (vgl. Profil 1). Östlich von ihr sind die Gruben Berggeist und Lukretia die einzigen, die abbauen.

Parallel zum Erftsprung verläuft eine weitere Störungslinie, die sich von Berrenrath bis Kierberg hinzieht und dann ins Rheintal eintritt. Fliegel bezeichnet sie als Kierberger Sprung und das östlich von ihr gelegene Gebiet im Vorgebirge als Kierberger Staffel. An dieser Sprunglinie setzt die Kohle nach O hin gegen Tone ab. Wo sich in diesem Ton Einlagerungen von Kohle vorfinden, ist die Mächtigkeit sehr gering. Hürther- und Ribbertgrube sind hier die einzigen Tagebaue, die bis zu 10 m abbauen. In dem tektonischen Senkungsfeld aber, zwischen dem Erft- und Kierbergsprung, wird das Flöz bis zu 50 m stark. Diese Mächtigkeit wird erreicht in den Tagebauen, die zwischen Türnich und Liblar dem Westrand entlang ziehen, und in den Gruben Vereinigte Ville und Gruhl inmitten des Vorgebirges. Auf sämtlichen südlich der Bahnlinie Kierberg—Liblar gelegenen Gruben bleibt die Flözmächtigkeit unter 30 m und geht in der südlichsten Grube Berggeist auf 4 m herunter.

Nach Fliegel ruht das Braunkohlenflöz der Hochfläche überall da, wo die Normalmächtigkeit von 6 m überschritten ist, in einem tektonischen Senkungsfelde, dem sog. Flözgraben, dessen Randbrüche nur noch stellenweise zu erkennen sind. Er weist eine mannigfaltige Staffelung auf, die sich in der wechselnden Flözmächtigkeit widerspiegelt. Seine höchste

1) Nach mündlicher Mitteilung des Markscheiders.

Sprunghöhe erreicht er nahe dem Westrand und fällt von S nach N ein, so dass die Unterkante des Flözes auf Berggeist rund 124 m, auf Fortuna, also 23 km weiter nordwärts, 30 m über NN. liegt (28, S. 144). Die Sohle des Flözgrabens sinkt also um 94 m ein, d. i. 4,1 m pro km. Auch jenseits der Grube Fortuna setzt sich der Flözgraben über Bl. Bergheim und Grevenbroich bis zur Grube Neurath fort, wo er, nach Fliegel, sein Nordende im Vorgebirge erreicht. Doch liegen hier die Verhältnisse in manchem anders als im zentralen Teile. Auf Bl. Bergheim, wo die Kohle noch nicht abgebaut wird, ist sie durch Bohrungen nachgewiesen (28, Bohrung 21, 227, 228, 229). Bis zu 60 m tief ruht das Flöz unter der Oberfläche und hat ein Sandzwischenmittel, das (in Bohrung 229) 19 m mächtig ist. Eine anormale Abweichung von der sonst im Vorgebirge ungestört horizontal lagernden Kohle tritt auf Bl. Grevenbroich auf (Profil 2). Der Flözgraben ist durch ein System von Querverwerfungen auf engem Raum so stark zerstückelt und in seinen Teilen gegeneinander verschoben worden, dass die Unterkante des Flözes stellenweise bis 40 m unter NN. abgesenkt worden ist. Inmitten der Störungszone bauen nur die Gruben Neurath und Viktoria bis zu 30 m mächtige Kohle ab. Auf Bl. Grevenbroich greift die Braunkohlenformation zwischen Grefrath und Frimmersdorf auch ins Erfttal über. Westlich der Erft ist Grube Walter der einzige Tagebau[1]). Die Kohle liegt hier in dem Erosionsgebiet der Erft und tritt infolgedessen in geringer Tiefe unter der Oberfläche auf.

Es ist lange eine umstrittene Frage gewesen, ob die östlich des Vorgebirges im Rheintal in verschiedener Tiefe ruhende Braunkohle in Beziehung zum Flöz des Vorgebirges zu setzen sei, oder ob es sich hier um eine selbständige Flözbildung handele. Fliegel (28) hat die Frage dahin beantwortet, dass es sich im Rheintal um ein und dasselbe Flöz handelt, das später durch tektonische Störungen in tiefere Lagen abgesenkt worden ist. Das bei Buschbell in 112 m Tiefe, unter mittel-

1) Vergl. Tafel X der Wald- und Grubenausdehnung.

miozänen Sanden auftretende, 6,5 m starke Braunkohlenflöz ist ebenso ein abgesenkter Teil des Ville-Flözes.

Während bisher nur ein Flöz auf dem Vorgebirge bekannt war, hat man in jüngster Zeit durch Bohrungen auf Grube Sibilla (Bl. Frechen) und Grube Fischbach ein zweites Flöz erbohrt, das etwa 40 m unter der Sohle des bekannten Villeflözes einsetzt und 6—7 m mächtig entwickelt ist[1]).

Aus dem bisher Gesagten geht hervor, dass im zentralen Teile des Höhenzuges, wo sich Grube an Grube reiht, die Lagerungs- und Mächtigkeitsverhältnisse am günstigsten sind. Südwärts dieser Zone schrumpft das Flöz auf ganz minimale Stärke zusammen, während sich nordwärts über Fortuna hinaus, eine grössere Tiefenlage des Flözes, Zwischenmittel und tektonische Störungen nachteilig bemerkbar machen.

Der petrographischen Beschaffenheit nach ist die Braunkohle ein echtes Humusgestein, dessen pflanzliche Struktur überwiegend verloren gegangen ist, aber in den zahlreichen, von mineralischer Umbildung verschont gebliebenen Hölzern und Baumstämmen, den sog. Ligniten, den feinen anatomischen Bau noch erkennen lässt. Dass die Vorgebirgskohle an Ort und Stelle entstanden ist, geht aus ganzen Lagen senkrecht stehender Stämme hervor, deren Wurzelwerk noch in natürlicher wagerechter Stellung verläuft. Auch die Reinheit der Kohle zeugt für ihre autochthone Entstehung.

Eine auffallende Mannigfaltigkeit und ein eigenartiges Gemisch von Pflanzengattungen tropischer und gemässigter Klimate müssen den tertiären Waldungen eigen gewesen sein. Neben den Vertretern unsrer heutigen Wälder fanden Lorbeer-, Cedern-, Taxus- und Mamutbäume sowie Sumpfzypressen ihr glänzendes Fortkommen. Welch ungeheure Ausmasse die Bäume mitunter gehabt haben, geht aus einem Baumstumpf der Grube Donatus hervor, der einen Umfang von 11,5 m hatte. Auch Palmen waren vertreten, wie Früchte der Arecapalme und die eigenartige, faserige „Haarknabbenkohle“ der Palmengewächse eindeutig erkennen lassen. Aus der aus-

1) Nach mündlicher Mitteilung des Markscheiders.

gedehnten Verbreitung dieser Kohlenart auf den südlichen Gruben (Berggeist, Lukretia, Liblar und Maximilian) geht hervor, dass zur Miozänzeit im südlichen Vorgebirge ein ausgedehnter Palmenwald bestanden haben muss (14, 1926).

Das unmittelbar Hangende des Braunkohlenflözes setzt sich aus untermiozänen Tonen, mittelmiozänen Sanden, pliozänen und diluvialen Schottermassen zusammen. Die Braunkohlenbildung kam zum Abschluss durch eine Überflutung von S her, die eine Überdeckung der Moorvegetation mit Ton nach sich zog.

Nur in wenigen Tagebauen bildet der Ton heute noch das Hangende des Braunkohlenhorizontes. Zum weitaus grösseren Teil ist er ein Opfer späterer Erosion geworden. Die höchste Mächtigkeit erreicht der Ton in der Grube Maximilian, wo er 8 m mächtig ansteht. Da der Ton sowohl im südlichen, als auch im nördlichen Vorgebirge über der Kohle auftritt, muss seine Verbreitung ursprünglich allgemein gewesen sein.

In den Gruben Neurath und Viktoria (Bl. Grevenbroich) wird die Kohle von einer Quarzsandschicht überlagert, die in gleicher Beschaffenheit jenseits des Frechener Sprunges auf der Königsdorfer Scholle auftritt. Dieser mittelmiozäne Sand ist ein weisser, feinkörniger Glimmersand, der schöne Kreuzschichtung aufweist und häufig Lagen von Feuersteingeröllen einschliesst, die an Schlagnarben ihre Herkunft aus bewegtem Wasser verraten. Nach Fliegel sind diese Sande in flachen, bewegten, lagunenartigen Seen abgesetzt worden. Die grosse Mächtigkeit, bis zu 140 m (71, S. 4) auf der Königsdorfer Scholle kann nur bei sinkendem Lande entstanden sein. Das bezeugt auch das abgesunkene Flöz bei Buschbell, das 112 m unter der Oberfläche ruht. Die später einsetzende Erosion lässt heute nicht mehr erkennen, wie weit die mittelmiozänen Sande, die auch im Rheintal nachgewiesen sind, ursprünglich im Vorgebirge verbreitet waren. Flächenhafte Verbreitung finden sie auf der Hochfläche zwischen Ober-Aussem und Buchholz. Erneut treten sie dann wieder bei Neurath auf und sind von hier bis zum Nordrande des Vorgebirges nachgewiesen.

Der weitaus grössere Teil des Braunkohlenflözes wird von jüngeren Schichten überlagert, die aus pliozänen und diluvialen Kiesen, Sanden und Tonen bestehen. Ihre Ablagerung fällt in eine neue Phase der geologischen Entwicklung des Vorgebirges, die mit der pliozänen Zeit begann und charakterisiert ist durch einen Wechsel fluviatiler Abtragung und Aufschüttung. Der gewaltige Strom, der vom Mainzer Becken her seinen Lauf über das stark eingeebnete Schiefergebirge zur Bucht hin nahm und hier seine Schottermassen in breitem Kegel aufschüttete, wird als der Vorläufer des heutigen Rheines betrachtet und gewöhnlich als Urrhein bezeichnet. Während sich Reste seines alten Talbodens aus der Pliozänzeit im Gebirge in beträchtlicher Höhe — bei Raitzenstein 300—350 m hoch — befinden und die jüngeren Diluvial-Terrassen weit unter sich lassen, tauchen sie entsprechend dem Einsinken der Bucht hier unter die jüngeren Schichten unter und überlagern so im Vorgebirge streckenweise unmittelbar die Braunkohle. Die Gerölle wechsellagern häufig mit hellen Sanden, die durch ihre Scharfsplitterigkeit, schöne Kreuzschichtung und den gänzlichen Mangel an Glimmer deutlich von den mittelmiozänen Quarzsanden zu unterscheiden sind. Ausser einigen Gebieten des nördlichen Vorgebirges, wo die pliozänen Ablagerungen 30—40 m mächtig entwickelt sind, bleiben sie im ganzen Vorgebirge unter 10 m. Im wesentlichen sind die Pliozänschichten auf die Westhälfte des Vorgebirges beschränkt. Bei Duisdorf, wo die Schotter- und Tonmassen über 20 m mächtig erbohrt sind, ruht die Ablagerung in einer tektonischen Senkung, die heute noch in der Oberflächenform des Gebietes zum Ausdruck kommt. Fliegel bezeichnet diesen tertiären Graben als Duisdorfer Senke (28, geologische Karte). Mit der Ablagerung der pliozänen Sedimente schliesst die geologische Entwicklung des Vorgebirges im Tertiär ab.

Auch im Diluvium nahm der Rhein seinen Weg vom Schiefergebirge durch die Niederrheinische Bucht und breitete, in stets wechselndem Pendellauf, eine breite, mächtige Schotterdecke aus, deren Reste wir heute als Hauptterrasse bezeichnen. Die Schotter haben, im Gegensatz zu den älteren, eine bunte

Färbung, und es herrscht eine deutliche Kreuzschichtung vor. Mit Beginn der Diluvialzeit setzten erneut Hebungen des Schiefergebirges ein. Die erhöhte Erosionstätigkeit des Rheines wirkte sich in unserem Gebiet zunächst dahin aus, dass eine intensive Abtragung einsetzte, die vielfach bis zur Braunkohle vorschritt. Im allgemeinen beträgt die Schotterdecke, die zusammenhängend die Vorgebirgsfläche überzieht, 6—12 m.

Während nun der diluviale Rhein seine Schotter in der Niederrheinischen Bucht absetzte, machten sich am heutigen Westrand der Ville erneut tektonische Störungen geltend. Die Rur-Erftscholle begann allmählich einseitig am Vorgebirgsrande abzusinken und folgte einer, schon im Tertiär vorgezeichneten Bruchlinie, die nördlich Flerzheim einsetzt und sich über Buschhoven, Heimerzheim, Swister Berg, Liblar, Mödrath, Horrem, Quadrath und Broich bis unweit Epprath fortsetzt. Oberflächlich konnte zunächst der Bruchrand nicht wesentlich in Erscheinung treten, da das Einsinken der Scholle durch eine entsprechend stärkere Aufschüttung ausgeglichen wurde; deutlich beweist das eine Bohrung im heutigen Erfttal, die die Hauptterrassenschotter 70 m mächtig nachgewiesen hat, also ca. 60 m stärker als auf der benachbarten Vorgebirgsfläche, wo die Ablagerung normal vor sich ging. Erst nachdem sich der Rheinstrom endgültig in sein heutiges Tal zurückgezogen hatte und dem Seitenarm am heutigen Westfusse der Ville das Wasser entzogen und damit eine weitere Schotterauffüllung ausgeschlossen war, trat der tektonische Bruchrand des Vorgebirges morphologisch mehr und mehr in die Erscheinung. Auf der am Westhang des Vorgebirges einseitig absinkenden, von W nach O einfallenden Erftscholle bildet sich nun ein eigenes Flussystem aus. Erst jetzt nehmen Swist und Erft ihren Lauf vom Eifelrande her durch die Bucht. Sie folgen der natürlichen W-O-Abdachung der Erftscholle, bis sich ihnen der Vorgebirgswall entgegenstellt und sie zwingt, an seinem Fusse entlang zu fliessen. Von Epprath ab, wo die Bruchlinie ausklingt, folgt die Erft einem reinen Erosionstal, durch das schon der alte Rheinarm dem Hauptstrom zugeflossen sein soll. Zwischen

der Bruchlinie Flerzheim—Epprath und der Stirnkante des Vorgebirges finden sich heute stellenweise Reste tieferer Flussterrassen, deren einzelne Teile durch spätere tektonische Störungen in verschiedene Tiefenlagen gebracht worden sind. Diese Terrassen sollen vermutlich von dem alten Seitenarme des Rheines herstammen. Am deutlichsten sind alte Terrassenreste auf Bl. Kerpen zwischen Liblar und Mödrath am Hang zu erkennen. So liegen die Braunkohlengruben Concordia-Süd und Concordia-Nord auf einer deutlich erkennbaren Terrassenstufe, die mit 120 m Höhe rund 20 m unter der Hochfläche liegt. Die Pliozändecke und selbst ein Teil des Braunkohlenflözes sind ausgewaschen. Die zwischen Ichendorf und Epprath am Hang auftretende Terrasse ist dagegen eine tektonisch bedingte Randstaffel des Vorgebirges.

Wohl gleichzeitig mit der Heraushebung des Westrandes begann die Herausmodellierung des Ostrandes der heutigen Hochfläche. Trotz des Einsinkens des Rheintalgrabens zwischen dem heutigen Vorgebirge und dem Bergischen Rande erscheint der Ostabfall der Hochfläche heute als reiner Erosionssteilrand. Ähnlich wie am Westrand der Ville das Einsinken der Erftscholle begleitet war von einer intensiven Aufschüttung der Schotter, so wurde auch im Bereich des heutigen Rheintals das Einsinken der Scholle ausgeglichen durch die auffüllende Tätigkeit des Stromes. Mit dem Einschneiden des Rheines in diese Schotterdecke beginnt erst allmählich die Heraushebung des Vorgebirges nach der Rheinseite hin. Wie gewaltig die Erosionskraft war, lässt heute noch die Höhe des Steilabfalls zur Mittel-Terasse erkennen, wie sie schon eingangs gekennzeichnet wurde. Welche Vorgänge den Rhein zu solch hoher Erosionstätigkeit veranlasst haben, ist heute nicht mehr klar nachzuweisen. Man hat die wechselnde aufschüttende und einschneidende Tätigkeit des Rheines, wie sie heute durch die einzelnen Terrassen im Rheintal verkörpert ist, in ursächlichen Zusammenhang mit dem Vorstossen und Zurückweichen des nordischen Inlandeises gebracht. Wahrscheinlich haben tektonische Vorgänge mit Vereisungsvorgängen gemeinsam Einfluss auf die Geländegestaltung des Rheintalgrabens ge-

wonnen. Deutlich lässt der heutige Steilrand des Vorgebirges in seinen Formen die Erosionstätigkeit des stark mäandrierenden Diluvial-Rheines erkennen. Eine aneinander gereihte Kette von konvexen und konkaven Bögen bildet der heutige Ostrand des Gebirges. Zwischen Bonn und Alfter, Bornheim und Walberberg greift die Mittel-Terrasse tief in den Rumpf der Hochfläche ein, während von da an weiter nördlich allmählich ein Vorspringen des Gebirges rheinwärts zu beobachten ist, das bei Hermülheim seinen östlichsten Punkt erreicht. Allmählich zieht sich dann der Gebirgsrand mehr nach W zurück, kleinere Ausbuchtungen und Vertiefungen bildend, bis endlich zwischen Büsdorf, Ober-Aussem und Garsdorf (Bl. Frechen, Bergheim) jene bedeutende Ausnagung der Haupt-Terrasse zu erkennen ist, die bei Holtrop eine Einschnürung der Hochfläche bis zu 1,5 km bedingt. Von Garsdorf ab nehmen die Ausbuchtungen wieder bescheidenere Formen an. Durch ein erneutes Vorstossen der Mittel-Terrasse nach W über die Erft hinüber erreicht schliesslich das Vorgebirge bei Neuenhausen sein Nordende. Die Reste einer oberen Mittel-Terrassenstufe lassen erkennen, dass der Rhein zeitweilig in seiner einschneidenden Tätigkeit gehemmt und zu neuer Aufschüttung gezwungen worden ist. Zwischen Bonn und Frechen erscheint heute diese Terrasse am Hang in eine Kette von Bodenkuppen oder Bodenwellen aufgelöst, die meist durch breite, von der Hochfläche herabführende Talrinnen voneinander getrennt sind. Diese kuppenartigen Erhebungen sind siedlungsgeographisch von grösster Bedeutung geworden. Südlich Frechen verschwindet diese Terrassenstufe. In flächenhafter Ausdehnung setzt dann bei Gross-Königsdorf jene obere Mittel-Terrassenstufe ein, über die schon oben (I, 1.) berichtet wurde.

In neuen Phasen der Stromvertiefung und Stromaufschüttung wurden dann die untere Mittel-Terrasse und die Nieder-Terrasse geschaffen, mit deren Bildung die fluviatile Tätigkeit des Stromes im Diluvium ihr Ende findet. Ein genaueres Eingehen auf die beiden jüngsten Terrassen erübrigt sich im Rahmen dieser Arbeit. Doch muss ein alter Rheinarm erwähnt werden, der zur Nieder-Terrassenzeit einen starken

Vorstoss nach W machte, und hart an den Vorgebirgshang herankam. Sein Bett ist heute noch als 5 m tiefe, von Schilf ausgefüllte Rinne im Gelände zu verfolgen und verläuft in einem grossen, nach dem Rhein zu offenen Bogen von Bonn über Dransdorf an Bornheim und Roisdorf vorbei zum Entenfang (bei Wesseling). Bei Bornheim und Roisdorf drängt sich die Rinne bis an den Vorgebirgshang heran, so dass bei Roisdorf die untere Mittel-Terrasse ganz wegerodiert wurde. — Mit der Herausmodellierung des Ostrandes der Ville durch den diluvialen Rhein ist die morphologische Selbständigkeit des Vorgebirges erreicht. Die Veränderungen in jungdiluvialer Zeit haben die morphologiseh scharf ausgeprägten Unterschiede zwischen den einzelnen Terrassenstufen eher verringert als verschärft.

Die geologische Entwicklung des Vorgebirges kam zum Abschluss durch die Ablagerung des Lösses, eines Gesteins, das sich sowohl nach seiner Beschaffenheit als auch nach seiner Herkunft von allen früheren geologischen Stufen des Gebietes unterscheidet. Der Löss, im Volksmunde Mergel genannt, ist eine äolische Ablagerung, die vorwiegend aus ganz losen, ausserordentlich feinen Mineralteilchen besteht, unter denen Quarzit vorherrscht. Ziemlich bedeutend ist der Gehalt an Kalk, während sich Ton nur in ganz winzigen Mengen an der Zusammensetzung des gänzlich steinfreien Staubes beteiligt. In ursprünglichem Zustand ist der Löss gelblich-weiss und ohne Schichtung.

Die Verbreitung des Lösses im Vorgebirge zeigt eine eigenartige Anordnung. Die mächtige Lössdecke, die die Mittel-Terrasse des Rheines fast lückenlos und in beträchtlicher Mächtigkeit überdeckt, zieht den Osthang des Vorgebirges hinauf und findet sich seitlich in einer Mächtigkeit bis über 10 m angereichert. Durchschnittlich bildet der Löss am Osthang eine 4—6 m starke Deckschicht, die die älteren Ablagerungen nur in Tälern und Wasserrissen zutage treten lässt. Nur zwischen Frechen und Glessen treten am Hang mittelmiozäne Quarzsande als oberste Bodenschicht auf. — In weit geringerer Mächtigkeit als am Osthang lagert sich der

Löss der Hochfläche auf. Hier kommt er nur selten über 2 m hinaus und ist meist nur wenige dm mächtig. Auf weiten Strecken wurde hier der Löss so stark chemisch umgewandelt, dass er heute in keiner Weise mehr seine Herkunft aus reinem Löss erkennen lässt. Die Verbreitung des normalen Lössbodens auf der Hochfläche ist relativ gering und deckt sich im wesentlichen mit den auf den Messtischblättern als baumlos eingetragenen Gebieten. Eine breite zusammenhängende Lössdecke, bis zu 2 m stark, nimmt die ganze Hochfläche auf Bl. Grevenbroich ein und setzt sich nach S zu auf Bl. Bergheim fort, hier aber durch tonige Böden streckenweise unterbrochen. Auf Bl. Frechen gewinnt der Löss zwischen Glessen, Büsdorf und Ober-Aussem wieder lückenlose Ausdehnung. Weiter südwärts tritt der Löss nur noch sporadisch auf und ist wenige dm mächtig. Häufig ist er stark vermengt mit Schottern der Haupt-Terrasse, die bei der Bearbeitung des Bodens nach oben gebracht worden sind. Auf geräumigen Strecken fehlt häufig die Lössdecke ganz, besonders da, wo Kanten und scharfe Rücken im Gelände vorhanden sind und der Erosion starke Angriffspunkte bieten. Das ist vor allem der Fall an den Rändern der Hochfläche und an den zahlreichen Trockenrinnen, wo an dem vielfach einseitig ausgebildeten Steilrand die nackten Schotter zu Tage anstehen, während die Rinne selbst eine Auffüllung von eingeschwemmtem Lösslehm aufweist. — Verrät die Hochfläche so noch deutliche Spuren einer, einst sicher lückenlosen Lössbedeckung, so ändert sich das Bild völlig, sobald man zur Swist-Erft hinunter steigt. Der Westhang der Ville ist, von wenigen Ausnahmen abgesehen, lössfrei. Findet er sich am Steilrand der Hochfläche vor, so handelt es sich um umgelagerten Löss. Auf Bl. Sechtem hat sich der Lösslehm nur in zwei, von der Hochfläche herabkommenden Seitentälchen am Hovener und Dobschleidener Hof erhalten und wird bis zu 4 m mächtig.

Die eigenartige Verbreitung und die verschiedene Stärke der Lössdecke im Vorgebirge ist im wesentlichen auf die Windverhältnisse zurückzuführen, unter denen die Lössablagerung vor sich ging. NO- und SW-Winde haben sich an der Ver-

frachtung und Verteilung des Lösstaubes beteiligt. Die NO-Winde trugen den Staub aus seinem Ursprungsgebiet süd-südwestwärts und setzten ihn überall da ab, wo die Vegetation und die Bodenerhebungen die Kraft des Windes lähmten. Durch seine SO-NW-Richtung stellte sich das Vorgebirge den Staubstürmen quer entgegen und zwang sie zum Absetzen des mitgeführten Materials. Über die Hochfläche weg, deren Steppenkleid erneut zur Staubabgabe zwang, wurde der Löss auf die Erftscholle getragen, wo er heute eine mehrere dm dicke Deckschicht bildet. Der Westhang des Vorgebirges, der im Windschatten lag, hat ursprünglich zweifellos auch einen Lössniederschlag erfahren. Doch die Ungunst der Windverhältnisse, für die schon damals ein Vorwiegen der SW-Winde charakteristisch war, brachten es mit sich, dass sich an der schutzlos den Winden preisgegebenen Westseite des Vorgebirges der lockere Staub nicht verfestigen konnte. Nur da, wo Seitentälchen quer zur Windrichtung verliefen, konnte sich der Löss auf den Leeseiten erhalten, wie deutlich die Tälchen am Dopschleidener und Hovener Hof erkennen lassen[1]). Dem Osthang des Vorgebirges brachten dagegen diese Winde eine erneute Staubablagerung, indem der am Westrande des Gebirges aufgewirbelte Staub über die Hochfläche weggetragen und an der Leeseite des Gebirges abgesetzt wurde. Hier fand also eine doppelte Lössablagerung statt, die die Mächtigkeit des Gesteins von über 10 m erklärlich macht.

Die Lössablagerung ist für die Ausbildung der Oberflächenformen im Vorgebirge von besonderer Bedeutung geworden. Das gilt vor allem für den Osthang des Gebirges, wo sich der Lösstaub besonders stark entwickelt hat. Die alten Bodenformen, die der in wechselnder Stärke an seinen Ufern nagende Strom geschaffen hatte, wurden zunächst unter der mächtigen Staubdecke begraben, Hohlformen wurden aufgefüllt, und Unebenheiten im Gelände nach Möglichkeit ausgeglichen. Der ursprüngliche Höhenabstand zwischen der Hochfläche und den tiefer liegenden Terrassen wurde durch

1) vgl. Tholen, 14, Jahrg. 1925 S. 24.

den am Fusse des Gebirges emporwachsenden Lösstaub mehr und mehr verringert und weniger schroff gestaltet. Wind und Wasser haben dann im Laufe der Zeit dem lockeren, weichen Lössmaterial ihre Spuren aufgedrückt und neue Bodenformen geschaffen, die dem Osthang heute die typischen Züge einer Lösslandschaft verleihen. Hohlwege und Schluchten sind durchaus charakteristisch für den Vorgebirgshang. Die Wege, die den Hang hinaufführen, sind meist schmal, mit steil abfallenden Seitenwänden, und selbst die stärksten Regengüsse vermögen ihrer Steilheit nichts anzuhaben, da ein Nachrutschen der Lösserde infolge ihrer röhrenartigen, zu senkrechtem Bruch geneigten Beschaffenheit ausgeschlossen ist. In typischer Form sind diese Hohlwege besonders im südlichen Vorgebirge bis hinauf nach Brühl entwickelt. Auch auf Bl. Grevenbroich sind sie zahlreich vorhanden. Ähnliche Formen, nur in bescheideneren Ausmassen, haben sich die vielen Rinnsale und Bäche im Löss geschaffen, die sich von der Hochfläche her ihren Weg zur Ebene suchen.

Die obersten Bodenlagen haben grösstenteils unter dem Einfluss der Atmosphärilien ihre ursprüngliche Beschaffenheit verloren, da sowohl der Löss als auch die diluvialen Schotter und Sande eine starke Neigung zur Verlehmung zeigen.

Die Schotter sind häufig in einen braungefärbten Lehmboden verwandelt, der eine starke Anreicherung von hellen Quarzgesteinen aufweist. Vielfach zeigt auch die Bodenkrume eine tonig-sandige Beschaffenheit ohne lehmige Bindung. Meist ist die Verlehmungsdecke nur wenige dm mächtig.

Von der Verwitterung ganz verschont gebliebene Lössböden sind wenig verbreitet und treten nur in den Seitenwänden der Hohlwege oder in Wasserrissen auf, wo die häufige Abspülung eine Verwitterungsschicht nicht zur Bildung kommen lässt.

Zeigt der Löss eine normale Verwitterung, die hauptsächlich in einer Entkalkung des Bodens besteht, so spricht man von Lösslehm oder mildem Lössboden. Infolge der porösen Beschaffenheit des Lösses, die dem Regenwasser das Eindringen sehr erleichtert, wird der Kalkgehalt in die Tiefe

geführt. Die hellgelbe Färbung geht bei diesem Prozess verloren, und der Lehmboden, der locker und durchlässig wie reiner Löss bleibt, erscheint hellbraun. Der milde Lösslehmboden hat im Vorgebirge ausgedehnte Verbreitung. Von der Mittel-Terrasse des Rheines her zieht er sich über den Ostrand des Gebirges auf die Hochfläche hinauf, wo sich seine Verbreitung im wesentlichen mit den schon oben gekennzeichneten, in den Messtischblättern als „waldfrei" eingetragenen Gebieten deckt.

Eine ganz andere chemische Umwandlung hat der Löss da erfahren, wo er heute als vorwiegend toniger Boden auftritt, der im Volksmund als „Kleie" bezeichnet wird. Die Umbildung zu dieser wasserundurchlässigen Grauerde kam unter Einwirkung von Humussäuren zustande. Das Verbreitungsgebiet der Grauerde fällt in der Hauptsache mit dem des Waldes zusammen. Vom Kottenforst her dehnt sich der Tonboden über die Hochfläche aus und zieht sich, von Ackerfluren westlich Roesberg-Brenig unterbrochen, zusammenhängend bis zur südlichen Braunkohlengrube Berggeist. Der ganze mittlere Teil der Hochfläche, der heute im Bereich der Tagebaue liegt, war vorwiegend mit Kleie bedeckt. Auch der Wald der Königsdorfer Scholle und der Betlehemer Wald stehen grösstenteils auf diesem tonigen Boden. Welch hohen Grad von Undurchlässigkeit diese Böden haben können, zeigt auf Bl. Sechtem das „grosse Zent", wo trotz eines verzweigten Grabensystems bei starken Regengüssen häufig eine seenartige Überschwemmung entsteht, die mitunter wochenlang anhält.

2. Das Klima.

Das Klima des Vorgebirges wird in erster Linie bestimmt durch seine Lage inmitten der Niederrheinischen Bucht und damit im Einflussbereich des Atlantischen Ozeans. Winde aus westlicher Richtung wiegen durchaus vor. „Im Durchschnitt sind Stärke, Dauer und Richtung der Winde unbeständig. So bemerkt man im Spätherbst wie im Winter nicht selten, dass die kaum bewegte Luft sich schnell in heftigen Sturm verändert; ebenso findet häufig ein wider Erwarten

schnelles Umsetzen der Winde statt. Im Winter z. B. springt plötzlich der zu dieser Jahreszeit herrschende N- und O-Wind, der gewöhnlich trockene, kalte Tage zur Folge hat, nach S. oder W um, das Barometer beginnt zu fallen, der Himmel überzieht sich nach und nach mit Wolken, die sich immer mehr verdichten und meist auf mehrere Tage Regen bringen. Nicht so anhaltend sind O- und NO-Winde." (42, S. 12) Die vorherrschend westliche Richtung der Winde bringt es mit sich, dass der Himmel meist mehr oder weniger bewölkt ist. Er verhindert im Winter eine starke Ausstrahlung, im Sommer eine zu starke Einstrahlung und wirkt somit ausgleichend auf die jahreszeitlichen Temperaturgegensätze. Nur 68 helle wolkenfreie Tage zählt man im Jahre. (42, S. 13). Nebeltage treten häufig im Winter, Frühling und Herbst auf, während sie im Sommer selten sind. Ihre Zahl wird bei Hartstein (42, S. 14) mit 115 angegeben.

Der Niederschlagsform nach herrscht Regen bedeutend vor. Die Anzahl der Schneetage beträgt im Jahre rund 30. Hagel ist nicht selten eine Begleiterscheinung bei Gewittern, die hauptsächlich im Sommer auftreten; doch auch im Herbst sind Hagelwetter nicht selten.

Die Höhe der Niederschläge und ihre jahreszeitliche Verteilung ist wie folgt: (63, Tafel 1) Die mittlere Regenhöhe beträgt für die Rheinprovinz 750 mm. Das Vorgebirge, im Regenschatten von Eifel und Venn gelegen, erreicht diese Höhe nirgends. Am regenärmsten ist der südliche Teil, dessen Niederschlagsmenge im Jahre unter 600 mm bleibt, (Bonn 586 mm; Witterschlick 550 mm). Abgesehen von einem Komplex um Bergheim und einem Gebiete zwischen den Orten Frechen, Roesberg und Brüggen, die bis zu 725 mm Niederschlag haben, hat das ganze übrige Vorgebirge nur 600–700 mm. Die Höhe von 725 mm bei Bergheim erklärt sich durch Steigungsregen, da hier die Westwinde zum ersten Male zum Aufsteigen gezwungen werden, während sie weiter südlich die Ville erst berühren, nachdem sie das Hohe Venn überschritten haben. Das 11 km südlich Bergheim am Hang gelegene Brüggen hat nur 615 mm (63, S. 88). In keinem Teile des

Vorgebirges wird die Durchschnittshöhe der Rheinprovinz von 750 mm erreicht. — Spezielle Beobachtungen für monatliche und jahreszeitliche Niederschlagshöhen bestehen für den mittleren und nördlichen Teil der Hochfläche nicht. Die Beobachtungen der meteorologischen Station in Bonn ergeben folgende Niederschläge:

1848—64: Durchschnittl. Niederschlagsmenge in mm.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
35,91	34,29	36,18	45,9	62,31	81,27
Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
56,7	64,8	51,3	43,2	41,4	40,77

Jahreszeitl. Verteilung in mm.

Frühling	Sommer	Herbst	Winter
144,39	202,77	135,90	110,97

Die jährliche Niederschlagsmenge beträgt rund 594 mm (8 mm mehr als bei Polis, 63. S. 54). Der Juni weist mit 81,27 um die höchste, der Februar mit 34,29 um die geringste Niederschlagsziffer auf. Verhältnismässig reich an Niederschlägen sind mit mehr als 60 mm Mai und August. Geringe Ziffern weisen neben dem Februar der Januar (35,91) und der März (36,18 mm) auf. — Die jahreszeitliche Verteilung der Niederschläge zeigt, dass die höchste Niederschlagssumme mit der grössten Wärmeentfaltung zusammenfällt. Der Sommer bringt mit 202,77 mm mehr als ein Drittel der Jahresniederschläge. Die trockenste Jahreszeit ist mit 111,97 mm der Winter; Frühling (144,39 mm) und Herbst (135,90 mm) kommen sich in ihren Werten sehr nahe, der Frühling übertrifft den Herbst um knapp 10 mm. Der prozentualen Beteiligung nach lässt sich folgende Rangordnung aufstellen.

Der Sommer hat	34%	der Gesamtniederschläge
„ Frühling	24%	„
„ Herbst	23%	„
„ Winter	19%	„

Auf der Einwirkung der ozeanischen Winde beruhen milde Winter und mässig warme Sommer, die für unser Gebiet

charakteristisch sind. Die Jahresdurchschnittstemperatur beträgt ca. 10°. Die Mitteltemperatur bleibt im Winter über 2° und steigt im Sommer auf fast 18°. Im Frühling und Herbst sind die Mittelwerte gleich und liegen zwischen 9 und 10°. Für den Temperaturverlauf in den einzelnen Monaten des Jahres stehen mir nur die Beobachtungen der Bonner meteorologischen Station zur Verfügung. Extremwerte sind nicht angegeben. Die Beobachtungen (1848—64) zeigen folgendes Bild:

Mittlere Temperatur:

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni
1,3°	2,75°	4,96°	9,05°	13,2°	17,5°
Juli	**Aug.**	**Sept.**	**Okt.**	**Nov.**	**Dez.**
18,38°	18,22°	14,34°	11,13°	4,5°	2,03°

Mittel: 9,77°.

Jahreszeitl. Durchschnittstemperatur:

Frühling (März–Mai)	Sommer (Juni–August)
9,07°	17,91°
Herbst (Sept.–Nov.)	**Winter (Dez.–Februar)**
3,99°	1,86°

Der wärmste Monat ist der Juli mit 18,38°, der kälteste der Januar mit 1,3°; in keinem Monat rückt das Mittel bis zum Gefrierpunkt hinunter. Von Januar bis Juli steigt die Temperatur an, in steilem Aufstieg zwischen Januar und April, während Juni, Juli und August annähernd auf gleicher Höhe bleiben (rd. 18°). Im Juli ist der Kulminationspunkt bei 18,38° erreicht. Die Temperatur senkt sich dann wieder bis zum Januar abwärts mit dem stärksten Gefälle zwischen Oktober und November (um 7,08°). Der Januar erreicht mit 1,3° den tiefsten Stand des Jahres.

Wie die einzelnen klimatischen Faktoren zusammenwirken, soll eine Schilderung des jahreszeitlichen Klimaablaufes zeigen[1]). Der meist ziemlich milde Winter weist als charakteristische Merkmale eine grosse Unbeständigkeit des

1) Vgl. 6, S. 3ff.

Wetters, starke Bewölkung und nebelreiche Tage auf. Stärkere Kälte, die nicht selten 10—12° unter den Gefrierpunkt hinuntergeht, tritt meist nur periodenweise auf und hält nur kurze Zeit an, um dann von plötzlich eintretendem Tauwetter abgelöst zu werden. Selten setzt der Frost vor Mitte Dezember ein. Gewöhnlich treten nur zwei bis drei Frostperioden auf. Die Sonnenscheindauer ist im Dezember mit 27 Stunden am geringsten, im Januar ist sie auf das Doppelte angewachsen (46), geht aber im Februar wieder auf 50,9 Stunden herunter (6, S. 1).

Im Frühling wächst die Sonnenscheindauer gewaltig; der März hat 84, der April 126, und der Mai weist mit 153 die grösste Zahl der Sonnenstunden im Jahre auf (6, S. 1). Dementsprechend steigt die Temperatur schnell an; der Boden erwärmt sich verhältnismässig stark, und ein frühes Erwachen der Vegetation ist die Folge. Häufig blühen schon Ende März im Vorgebirge die Pfirsiche und Anfang April die meisten übrigen Obstbäume. Phänologisch betrachtet, zieht der Frühling in unser Gebiet nicht gleichmässig ein. So ist der dem Rheintal und damit der Morgensonne zugewandte Teil der Hochfläche im Aufblühen der Obstbäume um 8—14 Tage dem an der Erftseite gelegenen Teile voraus. Der Frühling zeigt auch keineswegs ein kontinuierliches Übergehen von der kälteren zur wärmeren Temperatur in den verschiedenen Monaten. Jähe Rückschläge zu Frostwetter stellen sich nicht selten ein, und Nachtfröste werden häufig der Baumblüte gefährlich. Nicht umsonst werden im Volksmunde der 12., 13. und 14. Mai als die Tage der Eisheiligen bezeichnet. Die Erfahrung lehrt, dass meist erst nach diesen Tagen die Frostgefahr vorüber ist.

Ende Mai ab steigt die Temperatur beträchtlich, der Boden erwärmt sich durch die intensive Sonnenbestrahlung; der Juni hat 141, der Juli 142 und der August 151 Sonnenscheinstunden (6, S. 1). Mit dem hohen Sonnenstand wächst die Regenmenge, so dass die Natur bald ihre üppigste Pracht entfaltet. Unwetter mit Hagel und Sturm richten mitunter in den Sommermonaten grossen Schaden an. Die Niederschlags-

menge ist bei solchen Wetterausbrüchen oft erstaunlich hoch. So betrugen die Regenmassen in

Witterschlick am 4. Juni 1897 24 mm in 20 Min. (1,2 mm p. Min.),
Grevenbroich „ 29. Mai 1902 37 „ „ 15 „ (2,47 „ „),
Erp „ 1. Juni 1901 20 „ „ 15 „ (1,33 „ „).

Die Chroniken des Vorgebirges berichten an vielen Stellen von starken Unwettern, die die Landbevölkerung heimsuchten. So heisst es von dem Orte Fischenich, dass 1639 Wind und Hagelschlag die Felder so verwüsteten, dass die Pächter keine Pacht zahlen konnten (68, S. 227). Von Berrenrath wird berichtet, dass es 1651 von einem schweren Hagelschlag heimgesucht wurde, in 30 Jahren das fünfte Mal (68, S. 58). Die Schulchronik von Walberberg berichtet aus dem Jahre 1910 wörtlich: „Am 22. Juli ging über unserem Orte ein furchtbares Gewitter nieder; Sturm und Hagelschlag brachten grosse Verheerungen in den Obst- und Gemüsegärten. Viele Obstbäume wurden umgeweht und geknickt, ein grosser Schaden für die Bevölkerung". — Einen ungeheuern Schaden brachte dem Kreise Grevenbroich ein am 13. Juni 1925 niedergehendes furchtbares Unwetter, das von Hagel und Sturm begleitet war. In dem Bericht der Kölnischen Zeitung vom 14. Juni 1925 heisst es: „In fast sämtlichen Gemeinden ist die Roggen- und Weizenernte völlig, die Haferernte zum grössten Teile zerstört. Schätzungsweise sind vom Kreise Grevenbroich rund 30 000 Morgen zum grössten Teile völlig vernichtet, teilweise stark beschädigt".

Die dem Wachstum der Pflanzen günstigen reichen Niederschläge des Sommers werden im Juli und August, wo die Ernten reifen und hereingeholt werden sollen, oft recht verderblich. Darüber berichtet auch wieder die Walberberger Schulchronik aus dem Jahre 1893: „In diesem Jahre herrschte während der Sommerzeit eine sehr ungünstige Witterung. Fast alle Tage hat es geregnet, die Feldfrüchte konnten kaum eingeheimst werden. Zu Ende August sah man noch Roggen auf dem Felde stehen; dichter Nebel lag häufig des Morgens auf der Erde. Am 27. August war derselbe so dicht, dass man die Hände nicht vor den Augen sehen konnte. Diese

Finsternis hielt fast eine halbe Stunde an. Dann zog der Nebel in die Höhe, und es entlud sich ein schweres Gewitter, das nur wieder Regen in Hülle und Fülle brachte".

Im Herbst beginnt die Temperatur wieder zu sinken und der Regen nachzulassen. Im allgemeinen ist der Herbst durch sonniges, mildes Wetter ausgezeichnet. Die Sonnenscheindauer beträgt im September noch 106, im Oktober 80 und im November noch 45 Stunden (6, S. 5). Die Hackfrüchte können in aller Ruhe geerntet und die Wintersaaten ausgeführt werden. Doch sind Abweichungen von der Regel auch im Herbst nicht selten; anhaltende Regenperioden können auch jetzt noch verderblich auf die Vegetation einwirken. Häufig finden sich auch hierüber Angaben in alten Berichten. Vom Jahre 1894 erzählt die Walberberger Schulchronik folgendes: „Wie im Sommer, so herrschte auch in den Herbstmonaten, namentlich im Oktober, stets ungünstige Witterung. Durch den anhaltenden Regen ging die Arbeit gar nicht vonstatten. Anfang November wurde hier erst mit der Kartoffelernte begonnen". Von 1901 heisst es: „Infolge des regnerischen Wetters wurden die Herbstferien um eine Woche verlängert, damit die Kinder auf dem Felde helfen konnten".

Trotz der mitunter auftretenden ungünstigen Witterungserscheinungen gehört das Vorgebirge durch seine Regenverteilung mit der grössten Niederschlagsmenge im Frühjahr und Sommer, wie durch seine Temperaturverhältnisse zu den bevorzugtesten Gebieten Deutschlands.

3. Die hydrologischen Verhältnisse.

Für die natürliche Wasserversorgung eines Gebietes sind die klimatischen Verhältnisse von primärer Bedeutung. Eine sekundäre Rolle spielen Bodenform und Bodenzusammensetzung, indem sie, ihrer wechselnden Eigenart entsprechend, bestimmenden Einfluss auf die räumliche Verteilung, Aufspeicherung und Weiterführung der atmosphärischen Tagewässer gewinnen.

Aus der Betrachtung der klimatischen Verhältnisse (Teil I, 2) geht ohne weiteres hervor, dass die Niederschlagsmengen

und ihre jährliche Verteilung der Bildung grosser natürlicher Wasservorräte wenig günstig sind.

Auch der geologische Aufbau des Vorgebirges ist der Entwicklung eines starken Grundwasserstromes hinderlich. Die wassertragenden Schichten sind häufig unterbrochen und in verschiedenen Höhenlagen, so dass eine starke Aufteilung der Sickerwasser stattfindet.

Im südlichen Vorgebirge bilden bis in die Gegend von Pingsdorf hinunter die auf tertiären Tonen ruhenden diluvialen Kiesschichten den Hauptträger des Grundwassers. Die Mächtigkeit der Schotterdecke, die zwischen 6 und 12 m schwankt, bestimmt hier im wesentlichen die Tiefe des Grundwassers. Weiter nördlich, im Bereich des mächtigen Braunkohlenflözes, wird die Braunkohle selbst der eigentliche Grundwasserträger. Die unterlagernde Tonbank stellt sich dem eindringenden Wasser entgegen; die Kohle belädt sich bis zu 60% mit Feuchtigkeit. Die Tiefe des Grundwassers wechselt mit der Mächtigkeit des Flözes. Wo im nördlichen Teile des Vorgebirges (Bl. Bergheim, Grevenbroich) an Stelle des Tones mittelmiozäne Quarzsande im Liegenden der Kohle auftreten, rückt das Grundwasser mitunter in beträchtliche Tiefen. Eine Bohrung westlich Brauweiler hat die wasserführende Schicht bei 93 m Tiefe noch nicht angetroffen (28, Nr. 232). Ähnlich liegen die Grundwasserverhältnisse im mittelmiozänen Sandgebiet der Königsdorfer Scholle. Bohrung 223 (28) bei Buschbell hat hier erst in 95,5 m Tiefe eine undurchlässige Tonschicht angetroffen, auf der sich Grundwasser bewegen kann.

Die Grundwasserbildung und -bewegung, wie sie oben in grossen Linien gekennzeichnet worden ist, erfährt durch lokale Eigentümlichkeiten des Bodens eine mannigfache Änderung. So zeigt sich, stellenweise und mitunter auf grössere Entfernung, die diluviale Schotterdecke, die im allgemeinen ein guter Wasserleiter ist, durch Eisenausscheidungen zu einer festen, wasserundurchlässigen Bodenschicht verkittet, die den Sickerwassern den Zugang in grössere Tiefen verwehrt und nicht selten das Grundwasser bis zur Oberfläche treten lässt. Auf der Königsdorfer Sandscholle sind Grundwasserbildungen

in geringerer, als der oben angegebenen Tiefe nur unter dieser Voraussetzung möglich; die wenigen Rinnsale, die hier von der Hochfläche kommen, werden aus solchen Grundwasserreservoiren gespeist. Das Sumpfgebiet „des Grossen Cent" (Bl. Sechtem) verdankt seine Entstehung den gleichen Grundwasserverhältnissen. Ein Grundwasserstrom bewegt sich ferner nahe der Oberfläche am Westhang des Vorgebirges zwischen Liblar und Kierdorf auf einer tonigen Lage der Pliozänstufe. Oberflächlich deuten hier die bis zu 2 m Tiefe entstandenen Flachmoore das Schichtwasser an. Auch innerhalb des Braunkohlenflözes bilden sich vielfach kleinere, selbständige Grundwasserhorizonte aus, so im südlichen Vorgebirge über den tonigen Zwischenmitteln im Flöz. Auch die feste Knabbenkohle in tieferen Lagen des Flözes bringt Grundwasserhorizonte zur Bildung.

So wechselt die Höhe des Grundwasserspiegels von Ort zu Ort. In manchen Gebieten bis zur Oberfläche vordringend, senkt sie sich im Bereich der mittelmiozänen Sande bis über 95 m hinunter. Diese oft wenig durchgehenden Wasserhorizonte und die damit verbundene starke Aufteilung der Sickerwasser sind Schuld an dem spärlichen Auftreten ergiebiger Quellen im Vorgebirge.

Entscheidend für den Austritt des Grundwassers ist die Neigung der wassertragenden Schichten und deren Ausstreichen zu Tage. Da die Gesteinsschichten im Vorgebirge horizontal gelagert sind und nur nach den beiden Rändern des Gebirges hin ausstreichen, sind die natürlichen Austrittsstellen des Grundwassers an den beiderseitigen Hängen zu suchen. Wo sich aber, wie vielfach im nördlichen Vorgebirge, das Grundwasser so tief bewegt, dass es nicht mehr am Hang austreten kann, fliesst es unterirdisch den beiden grossen natürlichen Abzugsgräben zu, die dem Vorgebirge im Rhein- und Swist-Erfttal gegeben sind. Da der Osthang im Vergleich zum Westhang eine ungleich höhere Zahl von Quellhorizonten aufweist, müssen die wassertragenden Schichten ein vorwiegendes Einfallen nach O aufweisen. Durch Rückwärtseinschneiden haben die Quellen vielfach ihren Austrittspunkt tief in den Rumpf der Hoch-

fläche hinein verlegt, und in meist schmalen, steilwandigen Bachrinnen bewegen sich die Wasseradern, der Gefällsrichtung entsprechend, einem der grossen Flusstäler zu.

Die Bäche, die vom Osthang des Gebirges ihren Weg zum Rhein suchen, sind an Zahl beträchtlich, der Wasserführung und Länge nach aber meist recht unbedeutend. Der Löss, der am Hang den Austritt des Grundwassers vielfach unterbindet und das Schichtwasser zwingt, unterirdisch dem Rheine zuzufliessen, wird auch für die Bäche an der Oberfläche verhängnisvoll, indem er durch seine Porosität mehr und mehr das Wasser der Bachläufe in den Boden zieht, bis die Bäche schliesslich ganz versiegen und sich dem Grundwasser des Rheines einverleiben. Der einzige Bach, der auf einer 50 km langen Strecke seinen Weg offen zum Rheine nimmt, ist der Dransdorfer Bach (Bl. Bonn). Alle übrigen Vorgebirgsbäche versickern in der Rheinebene nach kürzerem oder längerem Lauf.

Jedes, auch das kleinste Rinnsal, hat dem vorwiegend steilen Gebirgshang seine Spuren eingegraben. Schmale Rinnen mit steil abfallenden Seitenwänden haben sich die Wasserläufe im weichen Lössboden geschaffen, zu miniaturhaft angelegt, als dass sie im Landschaftsbild stark zur Geltung kämen. Häufig bemerkt man sie erst, wenn man unmittelbar vor ihnen steht. Die vom Hang abgespülten Bodenteilchen vermögen die meisten Bäche nicht weit in die Ebene hinauszunehmen. Durch die beträchtliche Gefällsänderung wird der Bach gezwungen, das mitgeführte Material wieder abzusetzen; die Bachrinnen verflachen so mehr und mehr, bis sie schliesslich ganz auslaufen und eine Art Schuttkegel bilden.

Derselbe Bach wird häufig mit mehreren Namen belegt, meist nach Ortschaften, die er auf seinem Laufe berührt. Der südlichste Bachlauf im Vorgebirge ist der oben erwähnte Dransdorfer Bach. Er entspringt bei Volmershoven (Bl. Godesberg), folgt dem Einfallen des Duisdorfer Grabens nach NO, fliesst an Witterschlick vorbei, wo er als Witterschlicker Bach bezeichnet wird, berührt den Westhang des Hardtberges und heisst von hier ab Hardt-Bach; bei Dransdorf mündet er

als Dransdorfer Bach in den oben erwähnten alten Rheinarm. Er erhält östlich Dransdorf eine Verstärkung in dem aus dem Kottenforst kommenden Endenicher Bach, der ihn befähigt, seinen Lauf über die Mittelterrasse bis Grau-Rheindorf fortzusetzen, wo er in den Rhein einmündet. — Oberhalb Olsdorf (Bl. Bonn) entspringt der Görresbach. Nachdem er Olsdorf und Alfter durchflossen hat, wird er von der alten Rheinschlinge aufgenommen und über Roisdorf nach Bornheim abgeleitet, wo er plötzlich im Boden verschwindet. — Der Mühlenbach, der bei Roesberg entspringt, der Breitbach, der Trippelsdorf durchfliesst und der Siebenbach, der von der Kitzburg seinen Weg zur Ebene sucht, versickern alle, ehe sie den Rhein erreicht haben. Letzterer und erstgenannter gelangen bis in die Nähe von Sechtem, während sich der Breitbach noch bis zum Entenfang bei Berzdorf durchwindet, wo er dann aber auch im Untergrund verschwindet. Hier findet auch der Brühler Bach sein Ende, der aus mehreren Bächen gebildet wird, die zwischen Vochem und Pingsdorf aus dem Vorgebirge herabkommen, in Brühl zusammenlaufen und von hier ab als Brühler Bach bezeichnet werden. Nachdem dieser Bach die Brühler Schloßweiher gespeist hat, nimmt er seinen Weg über die Palmersdorfer und Godorfer Burg zum Entenfang. Bei Hürth (Bl. Brühl) entspringt der Hürther Bach, der in Köln als Duffesbach bekannt ist. Er hat sich eine breite, langgestreckte Talmulde geschaffen, in der das Dorf Hürth liegt, dem der Bach seinen Namen verdankt. Er fliesst an der Burg Hermülheim vorbei nach Efferen, wo er durch den Stotzheimer Bach verstärkt wird, der bei Burbach (Bl. Brühl) im Vorgebirge entspringt. Von Efferen ab fliesst der Bach der Stadt Köln zu. Seit 1851 wird er unterirdisch unter der Stadt hergeführt. — Der Gleueler Bach, der bei Gleuel entspringt, fliesst über Sielsdorf nach Horbell, von wo er künstlich nach Deckstein weitergeleitet wird. Er versickert bei Kriel. — Der Frechener Bach hat seine Quelle bei Benzelrath (Bl. Frechen), wird in Frechen unter der Hauptstrasse hergeleitet und fliesst, nachdem er sich nördlich Hemmerich mit dem aus Bachem kommenden

Bach vereinigt hat, in östlicher Richtung auf die Stadt Köln zu. Nachdem er die Wassergräben von Haus Vorst und Marsdorf gespeist hat, fliesst er bei Lind in den Stadtwaldweiher.

Auf der Gross-Königsdorfer Scholle, im Bereich der mittelmiozänen Quarzsande, sind Bachläufe sehr spärlich vorhanden. Zwischen Frechen und Gross-Königsdorf fehlen sie ganz. Der Kaninchenbach bei Gross-Königsdorf und die kleinen Wasseradern, die bei Klein-Königsdorf und weiter nördlich von der Höhe kommen, versickern bald im Löss der Mittelterrasse, während sich der Glessener Bach bis zu dem 8 km entfernt liegenden Poulheim durcharbeitet. Die bei Ober-Aussem herabkommenden Bäche gehören schon zum Einzugsbereich der Erft.

Die Hauptmerkmale der hydrologischen Verhältnisse im Einzugsgebiet des Rheines sind das Verschwinden der Bachläufe, ehe sie den Rhein erreicht haben, und die spärliche Wasserführung, die die meisten Bäche während des Sommers austrocknen lässt. Das Rheingebiet zwischen Bonn und Neuss gehört auf einer 80 km langen Strecke zu den oberflächlich abflussärmsten Gebieten des ganzen Rheinlandes (75, S. 5).

Fast frei von Bächen ist der Westhang des Vorgebirges; das Grundwasser tritt nur ausnahmsweise hier zutage. Das im Gegensatz zum breiten Rheintal schmal ausgebildete Erftufer gibt zudem den kleinen Rinnsalen keine Möglichkeit, sich in der Längsrichtung zu entfalten. Nach kurzem Lauf münden sie in die Swist oder Erft ein oder versickern in dem schmalen Lösstreifen, der mitunter das rechte Erftufer begleitet. Die Swist nimmt nur zwei kleine Bäche auf, die bei Metternich von der Höhe kommen; von den Erftzuflüssen an der Westseite des Vorgebirges ist nur ein Bach zu nennen, der bei Frimmersdorf (Bl. Grevenbroich) ins Erfttal eintritt.

Auf dem Wege über das Rheintal fliesst dann im nördlichen Vorgebirge der Gillbach der Erft zu. Er wird aus einer Reihe von breiten, flachen Talrinnen gebildet, die auf Bl. Bergheim von Garsdorf, Wiedenfeld und Holtrop (Bl. Frechen), von Fortuna ausgehen und sich im Rheintal bei

Auenheim (Bl. Bergheim) zu einer einzigen Rinne vereinigen, in der sich die spärlichen Wasser sammeln und den Gillbach bilden, der von hier ab zunächst in nordöstlicher Richtung bis Anstel fliesst, dann in scharfem Knick nach W sich Evinghoven zuwendet, hier wieder nach N abbiegt und unterhalb Grevenbroich in die Erft einmündet. Wenn auch nach diesem Bache die fruchtbare Weizen- und Zuckerrübengegend auf der Mittelterrasse „Gillbach" genannt wird, so ist der Wasserlauf doch recht unbedeutend und trocknet im Sommer häufig aus.

Eine eigenartige Erscheinung sind die zahlreichen Trockentäler, die die Hochfläche durchziehen und in die Seitentäler des Rheines und der Erft einmünden. In früheren Zeiten dienten sie der Entwässerung der Landschaft und blieben trocken, seitdem die beiderseitigen Flussläufe ihre Betten in ein tieferes Niveau verlegt haben. Nach dem Erfttal zu meist kurz entwickelt, ziehen sie sich in der Rheinebene oft viele Kilometer hin. Auf der kiesigen Hochfläche sind diese Täler meist breit, flachmuldenförmig entwickelt, während sie in den Randgebieten tiefere Formen annehmen, besonders im Lössgebiet des Osthanges, wo der Löss vielfach ganz weggeschwemmt ist. Die Trockenrinnen selbst zeigen häufig ganz ungleich ausgebildete Uferränder; meist haben sie ein steileres und ein flach entwickeltes Ufer, ohne dass eine Gesetzmässigkeit festzustellen wäre. Vielleicht haben auch tektonische Geschehnisse bei ihrer Formgebung mitgewirkt.

Von grossen, weit auf die Hochfläche hinaufragenden Trockenrinnen sind im südlichen Vorgebirge am Ostrande die Bornheimer und Kardorfer Trockenrinne zu nennen. Erstere, mit einem ausgesprochenen steilen nördlichen Ufer, führt vom Römerhof über Brenig nach Bornheim in den oben genannten alten Rheinarm, in den auch die zweite Talrinne einmündet, die von Burg Hemmerich über Kardorf verläuft. Nach der Swist zu zieht sich ein Trockental vom Dützhof zur Burg Kriegshoven, ein anderes von 4 km Länge setzt nahe dem Ostrand westlich Roesberg ein, durchquert die Hochfläche in W-NW-Richtung und senkt sich, nachdem eine zweite von S kommende Talrinne in es eingemündet ist, am Dobschleidener

Hof der Swistebene zu. Sowohl das Kriegshovener als auch das Dobschleidener Tal zeigen ein flacheres südliches, ein geböschtes nördliches Ufer. In der NW-Ecke des Bl. Sechtem benutzt die Köln-Trierer Eisenbahn eine weitere schmale Rinne, um den Höhenunterschied zwischen Hochfläche und Swisttal allmählich zu überwinden. Diese Rinne ist wahrscheinlich das Bett eines alten Erftarmes (Erl. Bl. Sechtem, S. 1). Auf Bl. Kerpen führt eine Trockenrinne mit östlichem Steilufer vom Forsthaus bei Bottenbroich nach Boisdorf. Die deutlich im Gelände hervortretende Talrinne wird von der Mödrath-Frechener Landstrasse oberhalb Mödrath gequert.

Besonders reich an Rinnen, die sich weithin auf der Mittelterrasse verfolgen lassen, ist Bl. Frechen. Von Frechen, Gross-Königsdorf, Glessen und Ober-Aussem auslaufend, wenden sich die drei erstgenannten Rinnen in W-O-Richtung dem Rheine zu, während letztere nach N der Erft zuführt und zum System der breiten flachen Talrinnen des Gillbaches gehört. Der Frechener, Kaninchen und Glessener Bach fliessen in alten Rinnen. Ein 7 km langes Trockental, das die ganze Breite des Vorgebirges durchquert, setzt westlich Frechen ein, geht über den Rosmarhof zum Westportal des Gross-Königsdorfer Tunnels, wendet sich im scharfen Knick nach W und mündet bei Horrem ins Erfttal ein. Die Köln-Aachener Eisenbahn benutzt hier diese Rinne, um den Höhenunterschied zwischen Hochfläche und Erfttal allmählich zu überwinden.

Die Trockentäler sind nicht nur für die Morphologie, sondern auch für die hydrologischen Verhältnisse des Gebietes von grösster Bedeutung. Sie bilden für die monoton und einförmig gestaltete Hochfläche die einzige, wenn auch bescheidene Gliederung. Die Randgebiete werden durch die Trockenrinnen, besonders im südlichen Vorgebirge, stark zertalt und zerklüftet; wo diese Täler in die Ebene einmünden, ist die obere Mittelterrasse meistenteils wegerodiert, so dass nur noch einzelstehende Bodenwellen erhalten blieben (vgl. I, 1). Die Bedeutung der Trockentäler für die hydrologischen Verhältnisse tritt klar hervor bei einer Betrachtung der geologischen Messtischblätter. Fast ausschliesslich treten da Quellen zu-

tage, wo Trockenrinnen den Hang hinunterkommen. Die tief eingeschnittenen Täler, in denen die mächtige Lössdecke vielfach ganz fehlt, haben durch Anschneiden der wassertragenden Schichten die Bildung von Quellhorizonten erst ermöglicht. Bei heftigen Regengüssen führen die Talrinnen häufig bedeutende Wassermengen zutage und überschwemmen nicht selten weite Strecken.

In Roisdorf entspringen zwei Sauerquellen, die vermutlich ihr Entstehen der Verwerfungsspalte verdanken, die von Roisdorf aus nach S führt und an der der Duisdorfer Graben absank. Es sind 11,81° warme Säuerlinge, die in ihrer chemischen Zusammensetzung dem Selterswasser ähnlich sind.

4. Das Landschaftsbild im Wandel der Zeiten.

Die Schilderung des Landschaftsbildes eines Gebietes hat sich in erster Linie mit der Verbreitung von Waldland und offener Flur zu beschäftigen. Die heutigen Waldgebiete des Vorgebirges stellen nur einen Bruchteil der ausgedehnten Waldungen dar, die ehedem die ganze Hochfläche überzogen. Durch Rodungen zur Gewinnung von Ackerland und in neuerer Zeit durch die ungewöhnlichen Ausmasse der Tagebaue ist die Waldfläche im Laufe der Zeit stark reduziert worden. Nur hier und da wird in Urkunden und Weistümern über Bestand und Rodung der Wälder im Vorgebirge berichtet; meist fehlt aber jede Kunde davon, so dass nur durch Flur- oder Ortsbezeichnungen auf ehemaligen Waldbestand geschlossen werden kann. Wo auch diese Quelle versagt, ist man auf blosse Vermutungen und Analogieschlüsse angewiesen.

Entweder haben die offenen Landstriche, die in keiner Weise mehr die Erinnerung an ehemaligen Waldbestand bewahrt haben, nie Wald getragen, oder aber er wurde so früh gerodet, dass schon die ersten Ansiedler der ältesten historischen Zeit hier waldfreie Wohnplätze vorfanden. Von den zahlreichen Siedlungen, die am Osthang des Vorgebirges liegen, deuten nur Waldorf, das früher wohl Walddorf hiess, Buschbell und der Weilerhof bei Vochem auf ehemaligen Wald-

bestand hin. Frechen (Vreggana-Heide) hat in seinem Namen keltischen Ursprungs die Erinnerung an Heidesteppen bewahrt, die wahrscheinlich in Waldlichtungen des sandigen Gebirgshanges lagen. In allen übrigen Siedlungsnamen im Lössgebiet des Osthanges fehlt jeder Hinweis auf eine Waldvegetation, so dass es berechtigt ist, anzunehmen, dass diese Gebiete schon in der ältesten historischen Zeit waldfrei gewesen sind.

Wie aus prähistorischen Funden hervorgeht, waren die fruchtbaren Lösshänge schon zur Steinzeit besiedelt. Da diese primitiven Menschen mit ihren Steinwerkzeugen eine Waldrodung nicht vornehmen konnten, ist anzunehmen, dass sie diese Gebiete waldfrei vorfanden, zu einer Zeit, als ein Steppenklima keine Waldvegetation aufkommen liess. „Indem nun jede nachfolgende Bevölkerung sich der waldfreien Bezirke bemächtigte und sie allein besiedelte, konnte es geschehen, dass die Züge der alten Diluvialsteppenlandschaft auch unter späterem, entscheidendem Waldklima bis zum Beginn des Mittelalters erhalten blieben. Die vorrömischen Bewohner Mittel-Europas waren zwar nicht imstande, grosse Flächen Urwaldes zu roden, wohl aber konnten sie da, wo sie dem Waldwuchse gleichsam zuvorgekommen waren, dessen Eindringen in ihr Weide- und Ackerland dauernd verhindern“ (37, S. 375). So gilt auch für den lössbedeckten Hang des Vorgebirges das Gleiche, was für die übrigen europäischen Lösslandschaften gilt, dass sie schon zu prähistorischer Zeit wenigstens zur Hauptsache frei von Wald waren.

Für die waldfreien Gebiete auf der Hochfläche und in den Randgebieten des Westens und Südostens finden sich dagegen genügend Anhaltspunkte, die die frühere Waldbedeckung bezeugen. Ein Blick auf die Messtischblätter zeigt, wie Namen auf -rode und -rat sich über die ganze Hochfläche und den Westrand verteilen, während die Orte auf -hoven, die eine Siedlung auf gerodetem Waldboden bezeichnen, im SO und SW des Gebietes häufiger auftreten.

Aller Wahrscheinlichkeit nach gilt somit für die älteste historische Zeit, dass das Vorgebirge von einem ausgedehnten zusammenhängenden Waldkleide bedeckt war,

das nur die Lössgebiete des Osthanges frei liess, die von Feldkulturen und Weideland eingenommen wurden.

In der grossen Rodungsperiode des Mittelalters wurde der Wald, besonders im nördlichen Teile der Hochfläche, auf weite Strecken vernichtet. Auch im äussersten SO des Gebirges und am Westhange deuten manche Namen auf mittelalterliche Rodungstätigkeit hin (-hoven, -rat). Eine Reihe von Urkunden und Berichten erzählen von den Rodungen späterer Jahrhunderte. So berichtet Rosellen (68, S. 269), dass ein 3000 Morgen grosser Gemeindebusch, der westlich an die Frechener Gemarkung angrenzte und als Erbenwald bezeichnet wurde, noch in den 20er Jahren des 19. Jahrhunderts vorhanden war, dann aber wegen Streitigkeiten aufgeteilt und vollständig gerodet wurde. Über den Waldbestand zu Beginn des 19. Jahrhunderts gibt Tafel IX genaueren Aufschluss[1]). Der Wald auf dem Sandboden des Gebirgshanges blieb hier viel länger erhalten und reichte noch vor ca. sechs Jahrzehnten bis an die Siedlung Frechen heran. Die Reste dieses Waldes wurden in der letzten Revolution aus Zerstörungswut verbrannt oder niedergeschlagen, so dass heute nur noch vereinzelt kleines Buschwerk vorhanden ist. Maassen gibt im Jahre 1885 folgende Schilderung der Rodungsarbeit im südöstlichen Vorgebirge. „In früherer Zeit waren die Ortschaften (Witterschlick, Volmershoven, Impekoven, Nettekoven, Romelshoven) ringsum durch Hochwald eng eingeschlossen, bei Witterschlick nur das enge Tal, etwa 700 Morgen angebaut, während sich seit Anfang des 19. Jahrhunderts das Ackerland bedeutend erweiterte, gegenwärtig 3928, das von Impekoven 1700 Morgen an Acker und Wiesen“ (53, S. 341). — Eine Rodungstätigkeit grossen Stiles setzte in der jüngsten Zeit seit dem ausgehenden 19. Jahrhundert ein. Der gierig um sich greifende Bergbau im zentralen Teile der Hochfläche hat meilenweit die Wälder zerstört und setzt seine Vernichtung noch gegenwärtig fort. Ein Blick auf die „Tafel X der Wald- und Grubenausdehnung“

1) Als Vorlage dienten mir die nach der Trauchot'schen Karte umgezeichneten Messtischblätter im Kölner Stadtarchiv.

zeigt, wie stark hier der Wald in den letzten Jahrzehnten gelichtet worden ist.

Seine heutige Verbreitung zeigt folgendes Bild: Südlich Volmershoven greift der Wald in schmalem Streifen vom Kottenforste her auf die Vorgebirgsfläche über und verbreitert sich nach N hin, so dass er bald die ganze Hochfläche einnimmt. Westlich Bornheim—Merten wird der Wald von Feldfluren abgelöst und bleibt auf die Westhälfte des Vorgebirges beschränkt. Nördlich der Linie Merten—Weilerswist nimmt der Wald wieder die ganze Breite der Hochfläche ein, bis er ins Grubenrevier eintritt, wo seine Verbreitung abhängig wird von der Länge und Breite der Tagebaue. Der Wald erscheint im Grubenrevier in kleine Parzellen aufgelöst, und nur auf der Königsdorfer Scholle hat sich ansehnlicher Bestand erhalten. Das sich an diese Waldfläche anschliessende grosse Lössgebiet der Hochfläche zwischen Ober-Aussem, Glessen und Büsdorf ist ganz frei von Wald und wird von Ackerkulturen eingenommen, die sich auch nach W und N fortsetzen. Da hier der Tagebau noch nicht Fuss gefasst hat, wird die Verbreitung des Waldes wieder allein durch die Bodenverhältnisse bestimmt. Der beim Kloster Bethlehem einsetzende Bethlehemer Wald nimmt in 1 km Breite und $2^1/_2$ km Länge den mittleren Teil der Hochfläche ein, und setzt sich in nordwestlicher Richtung in einem schmalen Waldstreifen fort. Ein weiterer schmaler Waldsaum begleitet den Rand der Hochfläche nördlich Bergheim. Sonst findet sich der Wald noch in kümmerlichen Resten am Westhange verstreut und endet auf dem Welchenberge, dem nördlichsten Teile der Hochfläche. Riesige Ausmasse nehmen dagegen im nördlichen Vorgebirge die Ackerfluren an.

Kurz zusammengefasst ergibt sich für die Verbreitung des Waldlandes und der Kultursteppen folgendes: Der Wald flieht im allgemeinen die Randgebiete und findet seine Hauptausdehnung im südl. und mittleren Teile der Hochfläche, von grösseren und kleineren Ackerflächen und weit ausholenden Tagebauen unterbrochen. Jenseits des Grubenreviers nehmen mehr und mehr die Feldkulturen auf Kosten des Waldes zu,

bis sie schliesslich im nördl. Vorgebirge das ganze Landschaftsbild bestimmen. Der Osthang ist eine einzige, zusammenhängende Kultursteppe, während der vorwiegend unfruchtbare sandige Westhang teils Wald, teils Wiesen und Feldkulturen trägt und oft auf weite Strecken hin unbebaut und von zahlreichen Sandgruben aufgeschlossen erscheint, die in ihrer hellen Tönung durchaus zum Landschaftsbilde gehören.

Der Wald besteht im Vorgebirge hauptsächlich aus Laubbäumen, unter denen Buchen und Eichen am häufigsten vertreten sind. Doch beteiligen sich auch Birken, Eschen und Ahornbäume an der Zusammensetzung des Waldes. Nadelbaumbestände sind selten und kommen auf dem vorwiegend feuchten, tonigen Boden der inneren Hochfäche schlecht weg. Fichten oder Kiefern finden sich nur vereinzelt oder in kleinen Beständen im Laubwald eingestreut vor. Weitaus der grösste Teil der Wälder ist ein Mischwald, der den Charakter von Mittel oder Niederwald hat. Hochwälder treten nur in den Randgebieten der Hochfläche auf, so zwischen Gross-Königsdorf und Glessen, westl. Alfter und auf der Westseite des Vorgebirges bei Türnich und Brüggen sowie auf Bl. „Sechtem westl. der „schmalen Allee“ und des „Grossen Cent“. Diese Hochwaldungen bestehen meist aus prachtvollen Eichen und Buchen.

Im allgemeinen beherrscht die Buche das Waldbild, während die Eiche vereinzelt oder in kleinen Beständen im Buchenwald eingestreut erscheint. Die mächtigen Stämme der Hochwaldbäume tragen weit ausstrahlende Kronen, die den Boden beschatten und das Unterholz nicht hochkommen lassen. Nur im Frühjahr, wenn die Sonne durch die blätterlosen Baumkronen bis auf den Boden vordringen kann, erweckt sie auch hier für kurze Zeit ein üppiges Pflanzenleben. Kräuter der verschiedensten Art und besonders Tausende von Anemonen bedecken den Waldboden und geben ihm ein lichtes, frühlingsmässiges Aussehen. Auch Maiglöckchen finden sich scharenweise im Buchenwalde, und hier und da stehen Büschel von Maikräutern und erfüllen die Luft mit lieblichem Wohlgeruch. Doch diese Pracht auf dem Waldboden ist eben nur

eine Frühlingspracht, die erstirbt, sobald das Blätterdach sich zu schliessen beginnt. Der Boden wird leer und bedeckt sich im Herbste von neuem mit einer dichten Laubschicht. Der Waldboden hat in den Randgebieten noch nicht den nassen, schwammigen Charakter des Kleiebodens wie im inneren der Hochfläche.

Ganz anders nehmen sich die Mittel- und Niederwaldungen aus, die den weitaus grössten Teil des Waldareals für sich beanspruchen. In ihrer Zusammensetzung gleichen sie den Hochwäldern. Doch nur im Mittelwald, der ein Gemisch aus Hoch- und Niederwald darstellt, treten noch hier und da die Waldriesen auf, die den Hochwald zusammensetzen, während diese im Niederwald ganz fehlen. Dieser besteht aus Sträuchern oder aus schlanken, jungen Bäumchen, die selten mehr als 8—10 Jahre alt sind. Vielfach werden diese Wälder unterbrochen von Waldblössen, auf denen dürftig Gras, reichlich Heide- und Beerengesträuch wuchert. Besonders nehmen die Waldblössen in der Nähe der Ortschaften grössere Ausdehnung an; der Wald hat hier oft ein kümmerliches, verwahrlostes Aussehen.

Einen anderen Charakter hat der Wald auf dem feuchten, nassen Kleieboden des südl. Vorgebirges, wo sich inmitten der Hochfläche das „Grosse Cent“ ausbreitet. Weiden, Birken, Kiefern, Erlenbüsche und wildes Gestrüpp bedecken hier den Waldboden, unterbrochen von Hochmooren und Wassertümpeln, die bei Regenwetter weite Strecken des Waldes in einen See verwandeln und oft für Wochen unwegsam machen. Auch die niedere Pflanzenwelt steht hier ganz im Zeichen der grossen Bodenfeuchtigkeit. Einen Hauch von Ursprünglichkeit haben sich hier die weiten Waldflächen bewahrt, die nur zum geringsten Teile aufgeforstet sind. „Der dichte Gestrüppwald verhindert einen weiten Umblick und daher erscheinen bei jedem Schritt immer wieder neue Waldbilder. Stellenweise nimmt der Wald einen parkähnlichen Charakter an, indem weit ausstrahlende, kurzstämmige Eichen das Unterholz nicht hochkommen lassen und so einen Einblick in die Waldwildnis gestatten. Die Herbstfarben sind hier um einen Ton frischer,

und besonders die Bodenflora auf dem nassen, sumpfigen Grund prangt noch in frischem Grün. In den Wasserpfützen des zerfahrenen Waldweges wuchern in üppiger Fülle der Wasserpfeffer und der Wasserstern. Am Wegrand nicken die bläulichen Kugelköpfchen des Teufelsabbiss. Aber eine wundervolle Pracht entfaltet sich in den Weggräben. Wie ein zierlicher Tannenwald anzusehen, quellen dort ganze Rasen des Windertonmooses, und in feinem purpurrotem Hauche schimmern auf den trockenen Waldblössen Kolonien des Hornzahnmooses" [1]).

Diese verschiedenen Waldtypen schliessen sich harmonisch zu jener grossen Waldlandschaft zusammen, die auch heute noch mehr als $^1/_3$ der Vorgebirgsfläche einnimmt.

II. Teil.

Die wirtschaftlichen Verhältnisse.

1. Die Nutzbarmachung der natürlichen Wasservorräte.

Als das Gewerbe noch an die natürliche Wasserkraft gebunden war, spielten die Bäche im Vorgebirge mit ihrem starken Gefälle am Hang eine bedeutende Rolle im Wirtschaftsleben des Vorgebirgsbewohners. Vielfach wurde das Wasser benutzt, um Oel- und Getreidemühlen zu treiben. In der Ebene wurde es der Lohgerberei dienstbar gemacht. So berichtet Rosellen, dass an den von Pingsdorf und Kierberg herfliessenden Bächen in Brühl mehrere Lohgerbereien lagen, die viele Hände beschäftigten. Am stärksten wurden der Witterschlicker und der Hürther Bach für gewerbliche Zwecke ausgenutzt. Eine Reihe von Mühlen lagen bei Witterschlick und Medinghoven (westlich Duisdorf). Hartstein bezeichnet noch 1850 den Marbach (= Witterschlicker Bach) und den Godesberger Bach als die gewerblich wichtigsten Bäche des Kreises Bonn (42, S. 7). Die Bedeutung des Hürther Baches ging weit über die Grenzen des Vorgebirges hinaus; bis ins

1) Tholen, Herbstfahrt zum südl. Vorgebirge, Brühler Heimatblätter 1924, Nr. 11.

19. Jahrhundert hinein spielte er im Gewerbeleben der Stadt Köln eine bedeutende Rolle. Hier floss er offen durch die Strassen. Loh- und Walkmühlen, Färbereien und Gerbereien entstanden an den Ufern des Duffesbaches. In Hürth trieb der Bach mehrere Mühlen; die „Hürther Talmühle“ hat die Erinnerung an sie bewahrt. Von jeher hat Köln Anspruch auf das alleinige Bestimmungsrecht über den Bach erhoben (68, S. 42ff.). In Efferen und Hürth hatte es seine Bachmeister sitzen, denen die Aufsicht über den Bach übertragen war und die vor allem darauf zu achten hatten, dass dem Bach nicht zu viel Wasser für die Bewässerung der Felder und Wiesen entzogen wurde, und die Gerber in Köln buchstäblich auf dem Trockenen sassen. Heftige Fehden wurden wegen des Duffesbaches zwischen Köln und den an ihm liegenden Ortschaften ausgefochten.

Die technischen Fortschritte der modernen Zeit brachten eine Wassermühle nach der anderen zum Stillstand, und heute haben die Vorgebirgsbäche keinerlei Bedeutung mehr für das gewerbliche Leben.

Die verschiedenen Grundwasserhorizonte und Quellen des Vorgebirges werden heute nur noch in geringem Masse für menschliche Versorgungszwecke herangezogen. Während in früherer Zeit jede Siedlung ihren eigenen Brunnen hatte, werden heute die meisten Dörfer aus zentralen Wasserwerken versorgt, die ihr Wasser aus dem Rhein- oder Erfttal beziehen. So wurde 1905 für den Kreis Bergheim in Ahe (Erft) ein Wasserwerk geschaffen, das 53000 Menschen mit Wasser versorgt (59, S. 13). Das Wasser wird, um ihm den nötigen Druck zu verleihen, zunächst in Behälter auf die Vorgebirgsfläche gepumpt und von hier aus den Bedarfsstellen zugeführt.

Die Versorgung mit Wasser von Zentralstellen aus wurde zuerst im Bereich des Bergbaues eingeführt, wo die natürlichen Wasserverhältnisse mit der Umgestaltuung des Bodens zerstört werden. Im zentralen Teile der Hochfläche bildet die Braunkohle selbst das grösste natürliche Wasserreservoir; wo sie abgebaut wird, vernichtet man mit ihr den Hauptgrundwasserträger. Daraus ergibt sich von selbst, dass durch

den schnell um sich greifenden Bergbau eine Verwendung des Grundwassers für wirtschaftliche Zwecke nicht in Frage kommen kann. Je weiter sich der Bergbau ausdehnt, umso störender wird sich die Tieferverlegung des Grundwasserspiegels auch im Verschwinden von Quellen bemerkbar machen. Das Versiegen des Vimarisbrunnens (Erl. Bl. Kerpen S. 46) wird auf den Bergbau zurückgeführt. Jüngst ist auch der Quelle zu Walberberg, die die Wasserleitung des Ortes speiste, das Wasser durch den Tagebau „Berggeist" entzogen worden. Die gerichtlichen Auseinandersetzungen haben eindeutig ergeben, dass das Versiegen der Quelle auf die Veränderungen durch den Bergbau zurückzuführen ist. Seit einigen Jahren stockt auch zeitweilig der Wasserzulauf für die Bürgermeisterei Sechtem, der aus dem Felde Lukretia gespeist wird (19, S. 18).

Im südlichen Vorgebirge, wo der Bergbau noch nicht Fuss gefasst hat, liegen die Verhältnisse anders. Hier versorgen sich die Dörfer heute noch aus dem Wasservorrat des Gebirges, sei es durch Anbohrung des Grundwassers auf der Hochfläche oder durch Röhrenleitungen, die das Quellwasser aufnehmen. Ein grosser Vorteil besteht darin, dass das Wasser unter natürlichem Druck den tiefer gelegenen Siedlungen zugeführt werden kann. Die auf Befehl der Engländer in Roesberg angelegte Wasserleitung, die auch die Orte Hemmerich, Merten und Trippelsdorf versorgt, bezieht ihr Wasser aus der gleichen Quelle wie der von Roesberg kommende Mühlenbach, wodurch dieser beträchtlich an Wasser verloren hat und vielleicht später ganz versiegt. Die Wasserversorgung der Orte im südlichen Vorgebirge ist in der heissen Jahreszeit oft recht spärlich und kann häufig nur durch stundenweises Sperren des Wassers am Tage aufrecht erhalten werden.

Eine hohe wirtschaftliche Bedeutung haben die Sauerquellen von Roisdorf. Schon früh wurde das Wasser für medizinische Zwecke und als Tafelwasser verwandt. Im 17. Jahrhundert war es schon weithin bekannt; Sendungen gingen nach Holland, Russland und über See. Unter der französischen Herrschaft wurde es in grossen Mengen nach Paris versandt. Heute ist der Brunnen 4 m tief in Stein gefasst.

Täglich gelangen 50 000 Flaschen zur Abfüllung, die in die ganze Welt versandt werden. Die Quelle ist im Besitz des Fürsten von Salm-Reifferscheidt.

2. Die Waldwirtschaft.

Nutzbarmachung nnd Verwendbarkeit des Holzreichtums eines Waldes richten sich in erster Linie nach der Art der Waldbewirtschaftung. Das harte Holz der dickstämmigen Hochwaldbäume gibt naturgemäss andere Verwendungsmöglichkeiten als das weiche Holz der jungen Bäume im Niederwald. Die grösste Fläche wird im Vorgebirge dem Nieder- oder Buschwald gewidmet, da er den hiesigen Verhältnissen am meisten entgegenkommt. Der Wald gehört entweder den Gemeinden oder ist in Privatbesitz; der Staat ist am Niederwald im Vorgebirge nicht beteiligt. Die Bewirtschaftung wird sehr nachlässig betrieben, und im allgemeinen bietet der Wald einen kläglichen Anblick. Waldblössen nehmen mehr und mehr überhand, für deren Besamnng oder Bepflanzung so gut wie nichts geschieht. Der Wald wird zum grossen Teile sich selbst überlassen, eine bestimmte Umtriebszeit wird nicht eingehalten. Man deckt den Holzbedarf so gut es geht und überlässt im übrigen den Wald sich selbst. Vielerorts wird der Raubbau so sinnlos betrieben, dass er einer Waldvernichtung gleichkommt. Die Streusammlung und die Benutzung des Waldes als Viehweide tun das übrige, um den Wald möglichst kümmerlich zu gestalten.

Die grosse Sorglosigkeit der Waldbewirtschaftung beruht im wesentlichen auf dem Verbrauch der Waldhölzer in der Gartenwirtschaft. Die Bauern in der Gartenbauzone haben in erster Linie grossen Bedarf an Bohnenstangen und Erbsenreisern, die der Wald auch ohne kostspielige Pflege liefert. Wie ungeheuer der Bedarf an Gartenhölzern ist, bezeugt die Tatsache, dass im Jahre 1926 die Gemeinde Waldorf allein einen Bedarf an 40 000 Bohnenstangen hatte[1]). Die Fichtenpflanzungen reichen im Vorgebirge bei weitem nicht hin, diesen Riesenbedarf zu decken. In gleichen Mengen werden Erbsen-

1) Nach mündl. Mitteilung von Lehrer Christ in Waldorf.

reiser benötigt. Hieraus geht klar hervor, dass die Landwirtschaft die Bewirtschaftung des Waldes bestimmt und ihren Zwecken dienstbar macht.

Einen neuen Versuch der Waldausnutzung macht man gegenwärtig im Sumpfgebiet des Grossen Cent, wo 400 Morgen Wald gerodet und in Wiesenland übergeführt werden sollen[1]). Es muss dahingestellt bleiben, ob es in Anbetracht der grossen Waldvernichtung im mittleren Teil der Hochfläche nicht ratsamer gewesen wäre, die amerikanische Scharlacheiche im Sumpfgebiet aufzuforsten, die den feuchten Boden verträgt und stellenweise schon im Vorgebirge angepflanzt ist.

Ein viel erfreulicheres Bild als der Niederwald bieten die Hochwälder im Gebirge, die entweder im Besitze des rheinischen Adels oder des Fiskus sind. Ihre Verbreitung ist ziemlich beschränkt (Vgl. Teil I, 4). Diese Waldungen erfreuen sich der umsichtigsten Pflege, und der Aufforstung wird die grösste Sorgfalt gewidmet. Das Holz der Buche und Eiche wird für Bauzwecke und zur Möbelherstellung benutzt, geringwertiges Eichenholz wird auch als Grubenholz verwandt. In der zur Oberförsterei Ville gehörigen Försterei Königsdorf, wo noch normaler Wirtschaftsbetrieb herrscht, werden jährlich 3000 fm Holz geschlagen. In dem im Grubenrevier gelegenen Waldareal der Oberförsterei richtet sich der Abschlag nach dem Umsichgreifen des Bergbaues. Nur die Waldgebiete, die der Bergbau beansprucht, werden niedergeschlagen. Daher schwankt der jährliche Abschlag sehr; er betrug schon in einem Jahre 20 000 fm.

Grosse Schäden bringen der Forstwirtschaft das Umsichgreifen der Tagebaue und die damit verbundene Waldgefährdung und Waldvernichtung. Am stärksten sind die Verluste in den Waldungen der Oberförsterei Ville (Bl. Frechen, Kerpen, Brühl). Die fiskalischen Waldgebiete umfassten zu Anfang des Jahres 1910 3400 ha, 1920 nur noch 2700 ha. So wurden 700 ha Waldland innerhalb von 10 Jahren in den industriellen Nutzungsbereich hineingezogen (19, S. 12). Nach Mitteilung

1) Nach mündl. Mitteilung von Förster Schmitt in Bornheim.

der Oberförsterei Ville war zu Beginn des Jahres 1926 schon mehr als die Hälfte, also 1700 ha den Gruben geopfert worden. Wo der Wald sich in der Nähe der Gruben noch erhalten hat, ist seine Existenz durch die Tieferlegung des Grundwasserspiegels stark gefährdet. Das kümmerliche Aussehen mancher Waldparzellen in der Nähe der Tagebaue und Fabriken lässt die Lebensnot recht deutlich erkennen.

Eine der starken Waldvernichtung auch nur etwa Schritt haltende Wiederaufforstung der abgebauten Landschaftsstriche fehlt, wenigstens in dem Gebiet der Staatsforsten, so gut wie ganz. Die einzige von der Oberförsterei Ville aufgeforstete Halde ist die der Grube Berggeist (Bl. Brühl). Hier wird die vom Staat in der Kriegszeit eingeschlagene Taktik verhängnisvoll, nach der das Waldgebiet, entgegen der früheren Gewohnheit, der Grubenverwaltung verkauft wurde; die Grubenbesitzer wurden unumschränkte Herren des Geländes, die in keiner Weise zu einer Aufforstung verpflichtet sind. Die grossen Schäden, die durch die Vernichtung des linksrheinischen Waldgürtels für die Volksgesundheit entstehen, haben die staatliche Forstverwaltung in den letzten Jahren wieder zu dem alten Prinzip der Landverpachtung zurückkehren lassen. Einen günstigeren Eindruck machen heute schon stellenweise die abgebauten Gebiete, die im Privatbesitz sind. Diese Kohlenfelder wurden nur für die Dauer des Abbaues verpachtet, und das Land muss eingeebnet und mit Mutterboden versehen an die früheren Besitzer zurückgegeben werden. So konnte z. B. die Forstverwaltung des Grafen Fürstenberg in der Bürgermeisterei Frechen weite freigewordene Flächen wieder zu forst- und landwirtschaftlichen Zwecken in Nutzung nehmen (19, S. 15). Die Frage, wie sich nach vollendetem Abbau die Aufforstungen der weiten Ödlandstrecken gestalten sollen, beschäftigt heute schon die massgebenden Kreise lebhaft. Vermutlich werden die Halden bestehen bleiben, da bei einem Verstürzen die tiefen Grubenlöcher bei weitem nicht aufgefüllt werden, und durch die Grundwasseransammlung in den weiten Becken eine Anpflanzung nicht möglich ist. Somit kommen nur die Halden und

die Randgebiete der Gruben für eine Aufforstung in Frage. Der sterile Boden und die steilen Böschungen der lockeren Kiese und Sande machen eine Bepflanzung recht schwierig. Bisher hat sich die Akazie besonders da als erste Anpflanzung am besten geeignet, wo die Halden nicht eingestampft waren, und eine Befestigung des lockeren Abraumes nötig wurde. Die Oberförsterei Ville hat auf der eingestampften Halde der Grube Berggeist den Versuch einer Kiefernanpflanzung gemacht, der gut gelungen ist. Jedenfalls kommen nur die genügsamsten Bäume für eine Wiederaufforstung in Frage, und der schöne Buchen- und Eichenhochwald wird für immer vernichtet sein.

3. Die landwirtschaftlichen Verhältnisse.

a) Die Landwirtschaft am Osthang des Vorgebirges zwischen Bonn und Frechen.

Aus Teil I ergibt sich, dass ein grosser Teil des Vorgebirges für eine landwirtschaftliche Bebauung gar nicht oder nur bedingt in Frage kommt. Es scheiden aus die kaolinreichen Böden der Hochfläche sowie jene Gebiete, in denen die tertiären Quarzsande zutage ausstreichen und eine Bindung und Verlehmung der Bodenkrume verhindern. Deutlich aber heben sich zwei Landschaftsstriche grösserer Ausdehnung heraus, in denen milder Lösslehm die oberste Deckschicht bildet und die Grundlage einer hochentwickelten Ackerkultur geworden ist: Es sind die Osthänge des südlichen Vorgebirges zwischen Bonn und Frechen, und jenes weite Lössgebiet auf der Hochfläche, das (auf Bl. Frechen) zwischen Glessen, Büsdorf, und Ober-Aussem einsetzt, sich über die Blätter Bergheim und Grevenbroich fortsetzt und den Osthang hinunterzieht. Beide Gebiete, die in ihrer Wirtschaftsweise ganz verschieden von einander sind, weisen bei gleicher Beschaffenheit und Güte des Bodens einen Hochstand der Landwirtschaft auf, wie er in keinem Gebiete Deutschlands übertroffen wird. Der mit glänzenden physikalischen Eigenschaften ausgestattete Lössboden, der durch sein feines, gleichmässiges Korn und sein kapillares Röhrensystem zu den bestgeeignetsten

Ackerböden gehört, konnte seit Einführung des Kunstdüngers zur höchsten Ertragsfähigkeit gebracht werden. Trotz des hohen Kalkgehaltes wird dem Boden neben Kali und bedeutenden Mengen Stickstoff noch Kalk zugeführt. Neben Stalldung ist Ammoniaksuperphosphat das hauptsächlichste Düngemittel für den Lösslehmboden. Die hervorragenden Böden und die günstigen klimatischen Voraussetzungen schaffen die Grundlage zu höchster landwirtschaftlicher Produktivität.

Noch vor wenigen Jahrzehnten diente der Osthang des südlichen Vorgebirges in erster Linie dem Weinbau, der hier heute ganz verschwunden ist. Nur vereinzelt haben Geländebezeichnungen die Erinnerung an diesen ausgestorbenen Wirtschaftszweig bewahrt. Umso häufiger aber wird der Weinbau in Chroniken, Weistümern und Reiseberichten erwähnt. Bei Pachtzahlungen und Erbschaftsvermächtnissen spielte der Weinbau durch lange Jahrhunderte eine wichtige Rolle. So heisst es in einer Chronik aus dem 15. Jahrhundert, dass Graf Hemmerich von Bachem seinem Sohne als Mitgift 10 Ohm Wein bei Trippelsdorf vermacht (68, S. 34). Einige Zeit später gibt Werner von Palant seinem Sohne den Hof zu Bachem, nichts ausgenommen als den Weingarten. 1256 werden Weingärten bei Hermülheim erwähnt. Kendenich besitzt 1782 19 Morgen Weingärten. Auch Fischenich hatte bis ins 19. Jahrhundert hinein einen schwunghaften Weinbau. Soweit ich feststellen konnte, reichte eine intensive Rebkultur bis Bachem hinunter (Bl. Frechen). Nur vereinzelt wurde noch weiter nördlich Wein gepflanzt. Besonders günstig für den Weinbau waren im südlichen Vorgebirge die vor rauhen Winden geschützten Einschnitte und die Südhänge der Gebirgsvorsprünge, die fast den ganzen Tag der Sonnenbestrahlung ausgesetzt sind. So werden als Orte besten Weinbaues Bornheim, Roisdorf, Alfter, Gielsdorf und Oedekoven genannt (42, S. 132). Von Waldorf sollen die Holländer die Reben genommen haben, die sie am Cap der guten Hoffnung anpflanzten. Hierüber schreibt der Mercure du Département de la Roer (56, S. 83) von Waldorf: „Ce qui le rend très remarquable c'est que les Hollandais prirent en 1730 dans les vignes de

son territoire, ainsi que dans celui de deux villages circonvoisins Alfter et Bornheim, les ceps qu'ils ont plantés au Cap de bonne espérance." Vorwiegend wurde die deutsche rote Weintraube angepflanzt. In der Ebene wurde eine weisse Rebenart gezüchtet, weil hier der Rotwein nicht mehr geniessbar war. Die Weissweine dienten nur der Essigbereitung, während der Rotwein in unverschnittenem Zustande als Getränk dem Eigenbedarf galt. Jahrhundertelang spielte der Rotwein unter der heimischen Bevölkerung eine weit grössere Rolle als Bier und Branntwein. Für den Export wurde der Wein mit Ahrwein verschnitten. Bonns Handel im Mittelalter war an erster Stelle Weinhandel.

Ein Rückgang in der Rebenkultur trat ein mit der französischen Besetzung des Rheinlandes. Die Klöster, die vielfach Besitzer des landwirtschaftlichen Areals waren, wurden ihrer Anwesen beraubt, und der Weinbau ging bald zurück. Teilweise schritten die Franzosen selbst zur Rodung der Weingärten. So wird von Badorf und Fischenich berichtet, dass 1802 die Weingärten zum grossen Teile zerstört wurden. Beschleunigt wurde die Vernichtung der Traubenkultur durch eine Reihe von Mißernten in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts, die durch Rost und Brand an den Reben verursacht waren. Die Not der Winzer stieg von Jahr zu Jahr. So ging vor allem der Weinbau im nördlicheren Anbaugebiet schnell zurück. Merten hatte im Jahre 1811 noch 25 Morgen Weingärten, 1850 nur noch $1\,^1/_2$ Morgen; Waldorf hatte 1830 noch 154 Morgen, 1840 nur noch 45[1]). Bischof (10, S. 6) schreibt aus dem Jahre 1826: „Bis nach Roesberg trifft man noch am unteren Abhange des Vorgebirges Weingärten an, in Merten werden sie schon seltener, und weiter hinab verlieren sie sich gänzlich." Immerhin behielten die Weingärten des südlichen Vorgebirges bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts eine beträchtliche Ausdehnung. Noch in den 40er Jahren waren im Kreise Bonn von 5695 Morgen des Gartenlandes 1930 Morgen mit Wein bestanden[1]). Selbst noch aus den

1) Brühler Heimatblätter 1924, 12.

Jahren 1859/61 schreibt Halm in seiner Statistik für den Kreis Bonn wörtlich: „Weinbau wird nur im Kreise Bonn an dem südlich der Stadt gelegenen Vorgebirge betrieben und hat noch hier für die Gegend hohe Bedeutung.“ Drei Jahrzehnte weiter brachten dann die Rebenkultur gänzlich zum Erliegen. Der letzte Weingarten wurde am „Wingertberg“ bei Badorf in den 70er Jahren zerstört[1]).

Nicht mit Unrecht wird der Osthang des südlichen Vorgebirges heute als der Garten der Stadt Köln und des Industriegebietes bezeichnet. Das vorwiegend in kleinere Parzellen aufgeteilte, mit Hecken und Beerengesträuch eingefriedigte Gelände, der fast ausschliessliche Anbau von Gemüse, Obst und Blumen lassen den Vorgebirgshang als eine grosse Gartenlandschaft erscheinen. Die gänzliche Umkehr von dem Jahrhunderte alten Weinbau zur Gartenkultur wurde in wenigen Jahrzehnten möglich durch das Emporblühen der rheinischen Industriezentren und der Zusammenballung von Menschen mit einem Massenbedarf an Gemüse und Obst. Die drei hauptsächlichsten Anbauzweige, Gemüse-, Obst- und Blumenzucht, sind nicht gleichmässig über den Vorgebirgshang verteilt. Obst- und Blumenanbau beschränken sich im wesentlichen auf den südlichsten Teil zwischen Bonn und Brühl, ohne dass aber darum die Gemüsezucht weniger intensiv betrieben würde. Ein mehr feldmässiger Gemüseanbau setzt nördlich Brühl ein mit dem Schwerpunkt in Fischenich und Kendenich.

Der grösste Anteil des Gartenlandes entfällt auf den Gemüsebau; nach Bauer (6, S. 38) nimmt er 59% der gesamten Gartenfläche ein. Es macht sich eine starke Spezialisierung der einzelnen Anbauzweige in den verschiedenen Orten bemerkbar[2]). Kohlarten spielen im südlichen Vorgebirge, wo sie mit 17 ha in Bornheim und 14 ha in Alfter am stärksten angebaut werden, nur eine geringe Rolle und dienen meist dem Eigenverbrauch. Die Anbauziffern wachsen nach N zu stark an, Fischenich bebaut eine Fläche von 70 ha, ihm folgen

1) Brühler Heimatblätter 1924, 12.
2) Die hier folgenden Ziffern der Anbauflächen entstammen der Statistik bei Bauer (6, S. 38).

Hermülheim mit 22 und Kendenich mit 17 ha. Besonderer Pflege erfreut sich im südlichen Vorgebirge der Anbau von Stangenbohnen, Erbsen, Spinat, Gurken und Feldsalat. Bornheim überragt im Bohnenanbau mit 51 ha die übrigen Orte beträchtlich. Roisdorf steht mit 10,75 ha im Erbsenanbau an erster Stelle. Alfter und Oedekoven weisen die grössten Gurkenpflanzungen auf. Der Spargelanbau geht im Vorgebirge von Jahr zu Jahr zurück; Alfter, das früher eine sehr betonte Spargelkultur hatte, weist heute nur noch 4 ha Anbaufläche auf. Der Obstbau verdrängt die Spargelkultur mehr und mehr. Spinat und Feldsalat spielen als Nach- und Zwischenkultur eine grosse Rolle. In Bornheim nehmen die Erdbeeranpflanzungen weite Gebiete ein. Auch die Kultur der Frühkartoffel und Tomate steigt von Jahr zu Jahr. Die hohen Preise, die im Frühjahr von den Städtern bezahlt werden, bilden eine bedeutende Einnahmequelle für den Vorgebirgsbauern. Nach Bauer nehmen die Frühkartoffeln durchschnittlich 40 % der Anbaufläche ein. Ein grosser Vorteil besteht darin, dass das Feld früh wieder leer ist und mit andern Pflanzen besetzt werden kann.

Die am Vorgebirge ausgeprägte Spezialisierung hat eine selten intensive und rationelle Bebauung des Bodens zur Folge. Die verschiedenen Kulturgewächse werden in einander und nach einander auf der gleichen Bodenfläche im Laufe eines Jahres gezogen, so dass fast das ganze Jahr gesät und geerntet wird. Die gleiche Bodenfläche wirft mitunter dreimal Erträge innerhalb eines Jahres ab. Von einer geregelten Fruchtfolge kann hier nicht die Rede sein. Oberstes Prinzip ist die restlose Ausnutzung des Bodens, der auch nicht einen Tag brach liegen soll. Eine moderne maschinelle Bebauung ist hier ganz und gar nicht angebracht. Der Anbau wird gartenmässig betrieben und kennt nur Handgeräte. Die Wirtschaftsmethode des Vorgebirgsbauern mutet fast wie ein Überbleibsel aus einer längst vergangenen Kulturepoche an. Mit dem Spaten wird die Erde aufgeworfen, die Knollenfrüchte mit Hilfe der Hacke geerntet. Häufig sieht man, dass Egge und Walze von den Landleuten selbst gezogen werden. Der

Balancepflug tritt da auf, wo die Gemüsekultur mehr feldmässig betrieben wird. Hier leisten auch Pferd und Esel, oft gemeinsam vorgespannt, beim Pflugbau wichtige Dienste. Im reinen Gartenbaubetrieb ist die Verwendung von Zugtieren nicht möglich. Nur ein ganz schmaler Pfad gestattet hier den Zugang zu den einzelnen Kulturen. Als Transportmittel dient hier, vor allem in kleinen Betrieben, der Schubkarren. Als Zugtiere spielen Hunde und Esel eine bedeutende Rolle Pferdefuhrwerke treten nur in grösseren Betrieben auf.

Nach der Gemüsezucht steht die Obstkultur an zweiter Stelle. Am meisten ist sie im südlichen Vorgebirge betont, während sie nordwärts Brühl mehr und mehr an Bedeutung verliert. Nach Bauer (6) nimmt der Obstbau im südlichen Anbaugebiet 47 %, weiter nördlich, jenseits Brühl, nur noch 5—11 % der Gartenfläche ein. Während hier die Obstbäume meist in umfriedigten Gärten stehen, bilden sie am südlichen Vorgebirge freistehende Bestände, die oft so dicht sind, dass man von einem „Obstwald" reden kann, der sich am Gebirgshang bis zur Hochfläche hinaufzieht. Alfter, Bornheim, Roisdorf und Waldorf weisen die grössten Obstkulturen auf. Sie haben zusammen rund 175000 Obstbäume (1913, Bauer, Statistik), mehr als die übrigen Gemeinden zusammen. Unter ihnen steht Alfter mit rund 57000 Obstbäumen an oberster Stelle.

In den Obstkulturen treten Kirsch-, Apfel-, Birnen-, Zwetschen- und Pflaumenbäume am häufigsten auf; Pfirsich- und Aprikosenbäume sind nur in der Gegend von Alfter und Bornheim von einiger Bedeutung. Zwischen Alfter und Walberberg steht der Kirschbaum an erster Stelle, Zwetschen- und Pflaumenbäume sind weiter nördlich am häufigsten. Bei der Kirschbaumkultur vollzieht sich in den letzten Jahrzehnten ein Wandel von der Süsskirsche zur Sauerkirsche, die einen regelmässigeren Ertrag liefert, weil ihr Spätfröste weniger anhaben. Ein weiterer Grund mag in der lichteren Krone der Sauerkirsche liegen, die eine Unterkultur leichter ermöglicht. Zur Baumkultur tritt in neuester Zeit mehr und mehr die Buschkultur, die vor allem bei Äpfeln und einer Art der Sauerkirsche, der Morelle, beliebt ist. Neben der Süsskirsche

schwindet in neuen Obstplantagen auch der Pflaumen- und Zwetschenbaum immer mehr. Abgesehen von Privatgärten, wo für den eigenen Bedarf hochwertiges Tafelobst gezogen wird, werden in kleinen bäuerlichen Betrieben vorwiegend minderwertige Apfel- und Birnensorten angebaut. Hartstein schreibt im Jahre 1850 (42, S. 142), dass der Anbau schlechter Obstarten, vor allem zur Zeit der Franzosenherrschaft, stark forciert worden sei, da die französische Regierung in jeder Weise auf die Obstweingewinnung hingewirkt habe.

Wie beim Gemüsebau die Zwischenkultur, so spielt in Obstgärten die Unterkultur eine wichtige Rolle. Vor allem ist sie bei jungen Obstanpflanzungen üblich, und häufig sieht man den Boden mit Gemüse bestanden. Je dichter die Baumreihen und je stärker die Baumkronen entwickelt sind, umsomehr muss die Unterkultur zurücktreten. Auch die Beerenzucht dient vielfach als Unterkultur in Obstplantagen. Im südlichen Vorgebirge trifft man auch öfters eine Beerenzucht auf Freiland an Am wichtigsten sind Johannisbeeren und Stachelbeeren, die vielfach als Gartenhecken verwandt werden. Die Stachelbeere geht in den letzten Jahren mehr und mehr zurück, da der Meltau ganze Ernten vernichtet. Auch die Erdbeerzucht ist in manchen Orten sehr bedeutend. So weist Bornheim ein zusammenhängendes Erdbeerfeld von 8 Morgen auf. Vor allem werden die sanft ansteigenden Gebirgshänge gerne für Erdbeerpflanzungen gewählt, da diese Lagen eine frühzeitigere Reife erzielen. Nach Angabe der Stationsverwaltung in Roisdorf wurden im vorigen Jahre in der Hauptsaison täglich allein über 40 Waggon Erdbeeren in Roisdorf verladen[1]); der durchschnittliche Obstversand beträgt auf der Station Roisdorf während der Hauptreifezeit 50 Waggon täglich.

Zu den beiden genannten Gartenkulturen gesellt sich als dritte die Blumenzucht. Als Erwerbszweig wird sie zwar nur in wenigen Orten am südlichen Vorgebirge gepflegt. Alfter und Roisdorf sind die Hauptorte einer hoch entwickelten und spezialisierten Blumenzucht. In Alfter nimmt der Blumen-

1) Ein Waggon fast 5—8 Zentner in Körbchen von 5—10 Pfund.

anbau ein Areal von über 50 Morgen ein. Veilchen, Rosen und Stiefmütterchen stehen an erster Stelle. Vor allem werden Frühlingsblumen kultiviert, die in dem milden Klima gut gedeihen und einen hohen Ertrag abwerfen.

Mit der Bodenbewirtschaftung hängt aufs engste die Viehhaltung zusammen. In einem Gebiete, wo Wiesenland so gut wie gar nicht vorhanden ist, und eine Gartenwirtschaft von seltener Intensität besteht, kann die Viehzucht naturgemäss nur eine ganz untergeordnete Rolle spielen. Sie dient in erster Linie dem Eigenverbrauch. Eine eigentliche Milchwirtschaft ist auf grössere Betriebe beschränkt, die noch Ackerland auf der Hochfläche oder im Rheintal besitzen. Im reinen Gartenbaubetrieb ist die Milchwirtschaft unrentabel. Nur ungern gibt man den kostbaren Boden her, um Viehfutter anzubauen. Mitunter halten Bauern Vieh nur, um den für die Gartenwirtschaft so notwendigen Stallmist zu bekommen, den sie sonst für teueres Geld kaufen müssen. In kleinen Betrieben spielt vor allem die Ziegenzucht eine bedeutende Rolle. Gewöhnlich findet man in den 2—4 Morgen grossen Betrieben, die am Vorgebirge vorherrschen, eine Kuh oder 1—2 Ziegen und 1—2 Schweine.

Die Intensität und die starke Spezialisierung des Gartenbaues sind nur möglich in einem Gebiete, wo Kleinbetrieb und Eigenbesitz vorherrschen. Fremde Arbeitskräfte, die 12—14 Stunden täglich in der Hauptsaison arbeiten, wie der Vorgebirgsbauer häufig tun muss, dürften schwer zu finden sein. Betriebe von 2—4 Morgen herrschen durchaus vor. Nach Bauer machen sie 81,25 % der Betriebe aus. Die Bestellung kann hier ohne fremde Hilfe erfolgen. Wo die Betriebe kleiner als zwei Morgen sind, müssen sich die Besitzer nach einer zweiten Erwerbsquelle umsehen; sie sind hauptsächlich als Fabrik- und Grubenarbeiter tätig. 5—10 Morgen Besitz gelten schon als grosses Anwesen. Grossbetriebe von 40 Morgen sind selten. Trotz des vorherrschenden Kleinbetriebes ist das Anwesen oft in viele Teile zersplittert, die in der Gemarkung verstreut liegen und die Bebauung mühsam und zeitraubend gestalten. So fand Bauer einen aus 10,7 ha bestehenden

Betrieb in 40 Parzellen aufgelöst, deren kleinste 0,0058 und deren grösste 0,3 ha betrug! Von einer Zusammenlegung will der Vorgebirgsbauer im allgemeinen wenig wissen. Die Güte der einzelnen Parzellen ist nach ihrer Lage zu verschieden, als dass leicht ein Austausch stattfinden könnte. Da man hauptsächlich mit Handgeräten arbeitet, wird die Gemenglage nicht so drückend empfunden. Vorwiegend bebaut der Vorgebirgsbauer seine eigene Scholle. Höchstens 25% des Gartenlandes sind in Pacht genommen. Auf dem kleinen Eigenbesitz beruht in erster Linie die Spezialisierung und Intensität der Landwirtschaft am Vorgebirge.

Die wichtigsten Absatzgebiete für die landwirtschaftlichen Erzeugnisse sind die Grosstädte Bonn und Köln sowie das nahe Industriegebiet. Die Entwicklung des Gemüse- und Obstbaues stieg mit dem wirtschaftlichen Aufblühen beider Städte, die durch ihre Verkehrsnähe leicht versorgt werden konnten. Ehe eine Eisenbahn fuhr, wanderten die Bauern zu Fuss nach Köln und Bonn und brachen häufig schon in der Nacht auf. Besser daran waren die Bauern, die über Fuhrwerk verfügten. Selbst, als um die Mitte des 19. Jahrhunderts von Wesseling aus ein Bootsverkehr nach Köln eingerichtet worden war, blieben viele Bauern der alten Gewohnheit treu. Heute sind die Vorgebirgsbahn und die Köln-Euskirchener Eisenbahn, die in Roisdorf Station macht, für den Güterverkehr von grösster Bedeutung. Der Transport in Fuhrwerken spielt auch heute noch eine bedeutende Rolle; in der Haupterntezeit kommen täglich mehrere 100 Fuhrwerke nach Köln zur Hauptmarkthalle.

Während noch bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts die am südlichen Hang gelegenen Ortschaften hauptsächlich ihre Erzeugnisse in Bonn absetzten, werden sie von da an auch mehr und mehr Versorger Kölns. So schreibt Hartstein aus dem Jahre 1859: „In neuerer Zeit geht ein bedeutendes Quantum von Gemüse aus der Umgebung von Bonn nach Köln zum Verkauf, weil in Köln höhere Preise erzielt werden“ (44, S. 131). Die Bauern bringen ihre Erzeugnisse auf die Wochenmärkte, bieten sie selbst zum Verkauf an oder setzen

sie in der Markthalle im Grossen an Wiederverkäufer ab. In neuerer Zeit sind auch viele Händler dazu übergegangen, am Orte der Erzeugung ihren Bedarf einzudecken. Fast in jedem Orte des südlichen Vorgebirges sind heute 3—4 Makler ansässig, die Obst und Gemüse aufkaufen. Roisdorf hat in der Hauptsaison in der Nähe des Bahnhofes einen ausgedehnten Gemüsemarkt. Extrazüge gehen dann von Roisdorf zum Transport von Obst und Gemüse ab. Wie hoch sich der Absatz an Obst und Gemüse im südlichen Vorgebirge beläuft, kann auch nicht annähernd bestimmt werden, da nur ein Bruchteil der abgesetzten Erzeugnisse statistisch erfasst werden kann.

b) Die Landwirtschaft auf der Hochfläche.

Ein ganz anderes Bild als die Gartenbauzone bieten jene weiten in Feldkultur genommenen Lössflächen, die jenseits Glessen (Bl. Frechen) einsetzen und die Hochebene bis zu ihrem Nordende bedecken. Die fast tischebene Hochfläche bedingt naturgemäss eine ganz andere Wirtschaftsmethode und Bebauung als der Hang des südlichen Vorgebirges. Das Gebiet, das teilnimmt an den Kreisen Bergheim und Grevenbroich, den landwirtschaftlich hervorragendsten Kreisen der Rheinprovinz, pflegt wie diese in erster Linie den Körner- und Hackfruchtbau. 62% der Anbaufläche kommen z. B. im Kreise Grevenbroich auf den Körnerbau, 18% auf Zuckerrüben, Kartoffeln und Hülsenfrüchte, 15% auf Futtermittel, 1% auf Feldgemüse; nur 4% dienen der Gartennutzung (79, S. 127).

Unter den Körnerfrüchten stehen Hafer und Winterweizen mit je 20% an erster Stelle. Das übrige entfällt auf Roggen und Gerste; letztere wird allerdings nur in ganz geringen Mengen angebaut (1,5%), weil die häufig im Juli und August niedergehenden starken Regen ihr ungünstig sind. Meist wird Wintergerste angebaut, die als Viehfutter Verwendung findet. Der Hafer wird in grossen Mengen angepflanzt, weil er ein wertvolles Futterstroh liefert, das sich in der intensiven Hackfrucht und Abmelkwirtschaft steigender Wertschätzung erfreut. Unter den Hackfrüchten sind Zuckerrüben und Kartoffeln am

wichtigsten. Vor allem wird ein intensiver Zuckerrübenbau gepflegt. Es gibt Grossbetriebe, die über 50% ihres landwirtschaftlichen Areals mit Zuckerrüben bestellen. Es ist kein Zufall, dass die Mehrzahl der Zuckerfabriken der Rheinprovinz in den Kreisen Bergheim und Grevenbroich liegt. Der Kartoffelanbau nimmt höchstens 5% der landwirtschaftlichen Fläche ein. Unter den Futterpflanzen sind vor allem Luzerne, Rot- und Inkarnatklee zu nennen. Der Anbau von Futterrüben ist im allgemeinen gering, da die Zuckerrübenschnitzel als Viehfutter benutzt werden. Ölpflanzen, die hier in früherer Zeit eine wichtige Rolle spielten, sind heute unbedeutend.

Der von Natur aus fruchtbare Boden erfährt dazu noch eine möglichst intensive Bewirtschaftung. Besonders für den Hackfruchtbau ist eine gründliche Lockerung des Bodens erforderlich; seine Leistungsfähigkeit wird erhöht durch Zufuhr von Stall- und Kunstdünger. Die Feldbestellung geschieht mit Maschinen. Die unvorteilhafte Handaussaat wurde längst von der Sämaschine verdrängt. Drill-, Hack-, Mäh- und Dreschmaschinen sind überall eingeführt. Ein Umstand, der zur Mechanisierung der Landwirtschaft drängte, liegt in dem Mangel einheimischer, leistungsfähiger Arbeitskräfte. Von jeher stellten in diesem Gebiete die Polen einen grossen Teil der Arbeiter. Unter den Arbeitstieren spielt das Pferd die Hauptrolle. Der Tiefpflug wird gewöhnlich von 3—4 Pferden zugleich gezogen.

Die rationelle Bewirtschaftung des Bodens drückt sich aus in den hohen Ernteerträgen, die die Durchschnittserträge der Rheinprovinz beträchtlich übersteigen, wie die hier folgende Zusammenstellung für die Kreise Bergheim und Grevenbroich zeigt[1]).

Durchschnittsergebnis der Jahre 1901—1910 in:

	Kr. Grevenbroich	Kr. Bergheim	Rheinprovinz
Winterweizen p. ha	23,8 DZ	25,2 DZ	21,1 DZ
Winterroggen „	22,9 „	23,1 „	19,1 „
Hafer „	25,5 „	27,8 „	19,7 „
Kartoffeln „	153,1 „	132,4 „	126,3 „
Zuckerrüben „	280,0 „	? „	? „

1) Zumbusch (79, S. 129).

Im Gegensatz zur Gartenbauzone, wo keine bestimmte Fruchtfolge herrscht, ist auf dem nördlichen Vorgebirge der rheinische Fruchtwechsel üblich. Er entwickelte sich aus dem früheren fünffeldrigem Umlauf von Brache, zweimal Wintergetreide, Klee und Hafer. Die Möglichkeit einer beliebig starken künstlichen Düngung hat die Brache verdrängt und an ihre Stelle den Hackfruchtbau treten lassen, so dass jetzt im Anbau Zuckerrüben, Weizen, Roggen, Klee und Hafer aufeinander folgen. Dass auf den Zuckerrübenbau stets Winterweizen folgen kann, wird nur durch die Gunst der klimatischen Verhältnisse ermöglicht, die eine Aussaat des Weizens bis tief in den November hinein gestattet. Die Aufeinanderfolge von Weizen und Roggen, die sich in andern Gebieten der Rheinprovinz nicht bewährt hat, hat sich hier als günstig erwiesen. Der Klee wird in den Roggen eingesät, da der Roggen als Überfrucht für jungen Klee am meisten geschätzt wird. Der durch den Klee im Boden angereicherte Stickstoff macht meist eine besondere Düngung für den Hafer überflüssig. So stellt das System der rheinischen Fruchtfolge keine nach Willkür aufgebaute Methode dar, sondern hängt auf das engste mit der Eigenart von Boden und Klima zusammen.

Trotzdem Wiesen- und Weideland fast ganz ausfallen, erfreuen sich die Kreise Bergheim und Grevenbroich einer hochstehenden Rinder- und Pferdezucht. Der tiefgründige Lössboden, der nur mit Pferdegespannen bearbeitet werden kann und die intensive Zuckerrübenkultur, die in den Rübenschnitzeln ein billiges Futter für das Rindvieh abgibt, machen die Rinder- und Pferdezucht erklärlich. Nach der statistischen Aufnahme von 1907 kamen auf 100 ha der landwirtschaftlich genutzten Fläche im Kreise Bergheim 11 Pferde und 64 Stück Rindvieh, im Kreise Grevenbroich 15 Pferde und 54 Stück Rindvieh. Die Statistik für die gesamte Rheinprovinz gab dagegen pro 100 ha 92 Stück Rindvieh und 9 Pferde an. Mit den letzten Ziffern verglichen erscheint die Rindviehzucht in den beiden Kreisen als nicht sehr bedeutend; da es sich aber um ein Gebiet mit ausgesprochener Ackerkultur handelt, muss die Viehhaltung als sehr hoch bezeichnet werden. Die Pferde-

zucht übertrifft dagegen in beiden Kreisen die Durchschnittsziffer der Rheinprovinz beträchtlich. In der Kriegs- und Nachkriegszeit hat die Rindviehhaltung in beiden Kreisen abgenommen. So ist z. B. der Rinderbestand im Kreise Grevenbroich, der 1910 11247 Stück zählte, 1921 auf 9477 heruntergegangen, was einen Rückgang von 15% bedeutet (79, S. 130).

Das Rindvieh gehört ausschliesslich der Niederungsrasse an; fast überall herrscht die Vorliebe für schwarzbuntgefleckte Tiere vor. Von den Hauptausnutzungsrichtungen, die bei der Rinderzucht in der Aufzucht-, Abmelk und Mastviehwirtschaft bestehen, war in früheren Zeiten die Aufzucht am beliebtesten. Schon vor dem Kriege hatte sich ein Wandel zur Abmelkwirtschaft vollzogen. Die gegen früher günstigeren Bahnverbindungen machen es heute auch den von den Städten weiter abgelegenen Landwirten möglich, sich auf die Milchversorgung der Städte einzustellen. Im Kriege gingen die Abmelkwirtschaften wegen der ungünstigen Futterverhältnisse und der mangelnden Einfuhr von frischmelkendem Vieh stark zurück. Daraus erklärt sich der oben erwähnte starke Rückgang der Viehhaltung. Erst seit den letzten Jahren steigt die Milchwirtschaft wieder mehr und mehr.

Was die Versorgung des Rindviehes angeht, so herrscht auf der Hochfläche, wo Weiden ganz fehlen, jahraus jahrein die Stallfütterung. Durch alljährliche Einfuhr von erstklassigen Zuchttieren wird die Rindviehzucht äusserst hochwertig gehalten.

Eines besonderen Hochstandes erfreut sich in beiden Kreisen die Pferdezucht, die vor allem im Kreise Grevenbroich eine seltene Höhe erreicht hat. Die Landwirtschaft, die infolge des bedeutenden Zuckerrübenbaues auf Tiefkultur angewiesen ist, kann ohne das Pferd als Arbeitstier nicht auskommen. Besonders bei Regenwetter, wenn der tiefgründige Lehmboden aufgeweicht ist, ist die Rübenabfuhr in den zweirädrigen Karren nur durch schwere, kaltblütige Zugpferde zu bewerkstelligen. Häufig sieht man drei und vier Pferde zugleich vorgespannt. Allgemein wird hier das rheinisch-bel-

gische Pferd gezüchtet, das durch seinen starkknochigen, breiten und gedrungenen Bau, sowie durch seine Kaltblütigkeit den Anforderungen am meisten genügt. Vor dem Kriege wurde die Zucht über den eigenen Bedarf ausgedehnt; die nahen Industriezentren und die Militärverwaltung, die die Pferde besonders für die Fussartillerie von hier bezog, waren die Hauptabnehmer. In demselben Masse, wie der Autoverkehr um sich greift, muss naturgemäss die Pferdezucht zurückgehen. Auf welcher Höhe sie steht, beweist die Tatsache, dass auf der Kölner Provinzial-Pferdeschau im Jahre 1924 bei stärkster Konkurrenz die 21 aus dem Kreise Grevenbroich ausgestellten Pferde 20 Preise errangen (79, S. 130). Wie in der Ackerkultur, so drückt sich auch in der Rindvieh- und Pferdezucht deutlich das ernste Streben nach Hochwertigkeit der Leistungen aus.

Im Gegensatz zum südlichen Vorgebirge herrscht im Gebiet der ausgedehnten ebenen Ackerflächen der grossbäuerliche Betrieb vor. Betriebe mit 20—100 ha landwirtschaftlicher Fläche sind häufig. Auch Grossbetriebe mit über 100 ha sind nicht selten. Im Kreise Grevenbroich machen sie 8,12 % aller Betriebe aus (79, S. 126). Die grossen Ackerschläge von vielen Morgen und einer Furchenlänge von oft mehreren 100 m, lassen schon rein äusserlich den Grossgrundbesitz erkennen. Nur in der Umgegend von Neurath bahnt sich im Bereich der Grubenbetriebe eine Umstellung auf Parzellenbetrieb an, indem hier die Grubenverwaltung das vorübergehend in ihren Besitz übergegangene Areal in kleinere Felder aufteilt und zur Bebauung an Grubenarbeiter und andere Angestellte abgibt. Doch das ist nur eine Einzelerscheinung, und die Parzellenbetriebe werden wieder verschwinden, wenn nach dem Abbau der Kohle das Land an den früheren Besitzer zurückgegeben wird.

Die Gemenglage, die auch in diesen Gebieten vielfach vorhanden ist, wird hier weit drückender empfunden als in der Gartenbauzone. Wo eben möglich, schreitet man darum zur Zusammenlegung. Ein weiterer Unterschied zum südlichen Vorgebirge ergibt sich aus den verschiedenen Besitz- und

Pachtverhältnissen. Während im südlichen Vorgebirge der Eigenbetrieb vorherrscht, sind im nördlichen Teile der Hochfläche Gutspachtungen sehr häufig; sie nehmen bis zu einem Drittel der Wirtschaftsfläche ein. Das Land gehört zum grossen Teile rheinischen Adelsfamilien, die die Verwaltung einem Landpächter übergeben. In den letzten Jahrzehnten hat sich auch der Kapitalismus weiter Landstrecken bemächtigt.

Im ganzen Gebiete des Vorgebirges wird die Ziegenzucht gepflegt. Ganz besonders gilt das für den südlichen und mittlern Teil der Hochfläche, wo sich Gartenbauzone und Grubenrevier ausdehnen. Fast jeder ansässige Fabrik- oder Grubenarbeiter hält 1—2 Ziegen; auch für den Kleinbauern ist die Ziege das eigentliche Milchtier. Im ganzen Vorgebirge ist in den letzten Jahrzehnten eine starke Zunahme der Ziegenzucht zu beobachten. So besassen die Gemeinden am südlichen Vorgebirgshang zwischen Oedekoven und Hürth

1900 2792 Ziegen
1912 4676 „ (6).

In 12 Jahren ist demnach die Anzahl der Ziegen absolut um 1854, prozentual um 66 angewachsen. Im Kriege und in der Nachkriegszeit hat die Ziegenhaltung in allen Kreisen zugenommen. In den letzten 15 Jahren hat sich der Ziegenbestand allein im Kreise Grevenbroich um 2000 Stück vermehrt (79, S. 132).

Auch in Zukunft wird die Ziegenzucht eine aufsteigende Entwicklung zeigen. Sie geht Schritt für Schritt mit dem fortschreitenden Bergbau, der die Bevölkerungsziffer im Vorgebirge anwachsen und an Stelle der Feldkulturen mehr und mehr Ödland treten lässt.

4. Die Industrie.

a) Der Eisenerzabbau als ausgestorbener Wirtschaftszweig. — Die Gewinnung und Verwertung der Braunkohle.

Die in den Tonen der Braunkohlenformation vorkommenden Toneisensteine wurden in früherer Zeit an verschiedenen

Stellen im südlichen Vorgebirge bergmännisch gewonnen. Da der Eisenstein in Form von Nestern und Nieren auftritt, war der Abbau, der im Schachtbau vor sich ging, sehr beschwerlich. Vorzugsweise wurden die Erze im Felde des Bergwerkes Witterschlick (Bl. Godesberg) gewonnen, doch zogen sich Grubenbetriebe bis nach Walberberg hinunter. Bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts lohnte sich der Abbau, wurde dann aber mehr und mehr unrentabel durch das Aufkommen des Thomasverfahrens, das die Minette-Erze von Elsass-Lothringen verwerten konnte. Im Zeitraum von 1854—1896 (44, S. 106) kamen sämtliche Betriebe zum Erliegen. Mehrere Halden bei Botzdorf (Bl. Sechtem) erinnern heute noch an die Zeit des Erzabbaues.

Ein anderer Wirtschaftszweig, der seit Jahrhunderten im Vorgebirge betrieben wird und über die Gegenwart weg noch Jahrzehnte lang der Zukunft angehören wird, besteht in der Gewinnung und Verwertung der Braunkohle, die vor allem im zentralen Teile der Hochfläche im Boden ruht. Die horizontale Lagerung des Flözes, das fast gänzliche Fehlen von Zwischenmitteln in der Kohle, die hohe Mächtigkeit, die bisher von keinem bekannten Vorkommen der Erde erreicht wird verschaffen dem rheinischen Braunkohlenrevier eine ganz einzigartige Stellung unter allen Braunkohlenvorkommen. Die Ausbildung des „Deckgebirges“ ist zudem äusserst günstig. Ein Verhältnis der Kohle zur Deckschicht wie 3 : 1 herrscht im grössten Teile des Gebirges vor; es ist weit günstiger als in den meisten andern deutschen Braunkohlengebieten. Dazu kommt, dass das Deckgebirge vorwiegend aus lockern Sanden und Geröllen besteht, die leicht weggeräumt werden können und durch ihre horizontale Lagerung einen maschinellen Abbau begünstigen. Im ganzen Vorgebirge geht die Kohlengewinnung im Tagebau vor sich. Selbst die morphologische Gestaltung des Gebirges mit seinem beiderseitigen Steilabfall wird für die Gewinnung der Kohle insofern von Bedeutung, als die Sickerwasser nach zwei Seiten hin abfliessen können, so dass die Kohle beim Abbau fast trocken erscheint und sich meist eine vorherige Entwässerung erübrigt. Von nicht zu unter-

schätzender Bedeutung für eine grosszügige Gewinnung der Kohle im Tagebau ist die dünne Besiedlung der Hochfläche. Da die Kohle sich nach den Seitenrändern des Gebirges hin verliert, liegen die Randsiedlungen ausserhalb des Bereiches der abbauwürdigen Kohle.

So sind der rheinischen Braunkohlenindustrie in jeder Hinsicht die günstigsten natürlichen Vorbedingungen für ein grossartiges Aufblühen gegeben.

Urkundlich wird schon im 16. Jahrhundert der Braunkohlenabbau erwähnt. Die unrentabeln Abbaumethoden und vor allem die mangelhafte Verarbeitung der Rohkohle liessen das Kohlenprodukt bis vor wenigen Jahrzehnten eine recht unbedeutende Rolle spielen. Das ganze Mittelalter hindurch war sie als Brennstoff im Handel ganz unbekannt. Bis Ende des 18. Jahrhunderts war die Ausbeutung der Kohlenlager nur dem Bodenbesitzer gestattet, der sie für seinen persönlichen Bedarf gewann. Als von da an das Bergwerkseigentum ohne Rücksicht auf den Grundbesitz verliehen wurde und Unternehmerkapital in den Bergbau hineingesteckt werden konnte, war die Möglichkeit einer Gewinnung in grösserem Umfange gegeben. Bis ins 19. Jahrhundert hinein wurde die Braunkohle recht primitiv im Kuhlen- und Tummelbau gewonnen. Der eigentliche Tagebau war damals noch von untergeordneter Bedeutung. Den primitiven Abbaumethoden entsprach die Weiterverarbeitung der Rohkohle, die zerkleinert, mit Wasser zu einem Teige verrührt, in Holzkübel gefüllt, umgestülpt und an der Luft getrocknet wurde. Diese „Klütten“ waren ein minderwertiges, ja verpöntes Brennmaterial, das in keinen Wettbewerb mit der nahen Ruhrkohle treten konnte.

Ein frischer, belebender Zug kam erst in die rheinische Braunkohlenindustrie mit Einführung des Brikettierverfahrens, das zuerst Anfang der 70er Jahre im mitteldeutschen Braunkohlengebiet zur Anwendung kam und wenige Jahre später im rheinischen Revier seinen Einzug hielt. Dies Verfahren verbessert den Braunkohlenwert so sehr, dass die Brikettsteine mittlerer Steinkohle gleichkommen. Wichtig ist zudem, dass die Brikette in fast unbeschränkten Mengen hergestellt werden

können, da eine Presse täglich 50—70 t fertiger Brikette liefert. Nachdem das alte Vorurteil gegen die Braunkohle überwunden war, wuchs die Nachfrage schnell. Von 1890 bis 1900 stieg die Förderung von 0,66 Millionen t auf 5 Millionen t, was einer Steigerung von 658 % gleichkommt (8, S. 6).

Mit dem ständig steigenden Rohbedarf konnten die alten Abbaumethoden nicht mehr Schritt halten. Man begann allgemein zum Tagebau überzugehen, der das Landschaftsbild von Grund auf umgestalten sollte. Der Abbau blieb zunächst noch ganz auf Handbetrieb eingestellt. Mitte der 90er Jahre ging man zum ersten Male zum maschinellen Abbau des Abraums über, und zehn Jahre später wurde auch die Gewinnung der Kohle mechanisiert. Hoch- und Tiefbagger traten an die Stelle der Handarbeit. Die Umstellung der Tagebaue auf Maschinenbetrieb vollzog sich in wenigen Jahren. 1909 gewannen von 25 Betrieben nur vier die Kohle maschinell. 1914 bauten nur noch drei im Handbetrieb ab. Heute ist der maschinelle Abbau auf allen Werken eingeführt. Ein Blick in einen modern eingerichteten Tagebau lässt deutlich erkennen, wie hier der Mensch durch die Maschine verdrängt worden ist. Selbst der grösste Grubenbetrieb erscheint menschenleer. Selbsttätig scheinen die Bagger zu arbeiten, und selbsttätig laufen viele Hundert kleine Wagen an endlosen Eisenketten, die von der Fabrik aus in Tätigkeit gehalten werden, um die Rohkohle in die Aufbereitungsanstalt zu fahren. Die Verhältnisse im rheinischen Revier drängten geradezu auf eine Mechanisierung hin. Stets hatte man mit Arbeitermangel zu kämpfen. Die Bevölkerung war in erster Linie landwirtschaftlich eingestellt, und die Arbeit im Bergbau wurde nur soweit von ihr geleistet, als die ländlichen Betriebe diese Nebenarbeit gestatteten. Drängte einerseits der Arbeitermangel dazu, die Menschenkraft durch die Maschine zu ersetzen, so lud die Gunst der oben geschilderten natürlichen Lagerungsverhältnisse des Flözes nicht minder dazu ein. Es ist kein Zufall, dass das rheinische Revier in der maschinellen Ausgestaltung des Kohlenabbaues in Deutschland bahnbrechend

geworden ist. In der weit grösseren Unabhängigkeit von menschlichen Arbeitskräften und in der Möglichkeit einer fast beliebigen Steigerung der Produktion liegt vor allem die hohe Bedeutung der Mechanisierung des Kohlenabbaues. Die Verbesserung und Verbilligung des Braunkohlenfabrikates liess bald eine solche Nachfrage erstehen, dass die Produktionsziffern gewaltig stiegen und trotz Einführung der maschinellen Abbauweise eine Entlassung von Arbeitern nicht nötig wurde. Von 0,13 Mill. t im Jahre 1880 stieg die Förderung bis 1914 auf 20,3 Mill. hinauf, was eine Steigerung von 15515% (7, S. 47) bedeutet.

Die rheinische Braunkohlenindustrie zeigt eine Entwicklung, die an amerikanische Verhältnisse erinnert. Die mitteldeutsche Braunkohlenindustrie blieb im Tempo der Entwicklung weit hinter der rheinischen zurück. Nach Meyer (54, S. 170) stieg im Zeitraum von 1885 bis 1905 die mitteldeutsche Förderung um 1100%, die rheinische um 3129%. Dementsprechend wuchs auch der prozentuale Anteil der rheinischen Förderung an der deutschen Gesamtproduktion. 1880 mit 1% beteiligt, stieg sie 1900 auf 12,5, 1910 auf 18,1 und 1913 mit 23% fast auf ein Viertel der gesamten deutschen Braunkohlenförderung.

In die Zeit der höchsten Leistungssteigerung fiel der Ausbruch des Weltkrieges, der die Braunkohlenindustrie vor grosse Schwierigkeiten stellte. Bei einer plötzlichen Einbusse von fast ein Drittel der Belegschaft musste die Produktion in jähes Stocken geraten. Von besonderer Ungunst war zudem die Lage des Vorgebirges nahe der Westgrenze des Reiches. Inmitten des Aufmarschgebietes der Truppen gelegen, waren die rheinischen Eisenbahnen mit Militär- und Proviantransporten derartig überlastet, dass zunächst jede private Sachbeförderung ausgeschlossen war. Die starke Störung der Industrie zeigt sich klar in der Produktionsziffer des Jahres 1914/15, die um 2,3 Mill. t geringer ist als im Vorjahre. Doch dann steigt, dank der glänzenden Anpassungsfähigkeit der Braunkohlenindustrie an die anormalen Zeitverhältnisse, die Produktion wieder erneut an. 1922/23 sind 37 Mill. t För-

derung erreicht[1]). Über 5000 Kriegsgefangene wurden im Braunkohlenbergbau beschäftigt.

Einen gewaltigen Rückschlag brachte dann das Jahr 1923/24, in dem die Förderung mit nur 19 Mill. t unter die letzte Friedensziffer heruntersank, also um 49 % gegenüber dem Vorjahre fiel. Die Ursache hierzu lag in der Ruhrbesetzung durch die Franzosen, die die Produktion und den Absatz lähmte. Die Braunkohlengruben waren eine Zeitlang beschlagnahmt, die Eisenbahn war in Feindeshand und jede Belieferung des unbesetzten Gebietes wurde untersagt. Erst im Dezember 1923 wurden die Grenzen wieder geöffnet, und im März des folgenden Jahres wurden endlich die Gruben und die oberrheinischen Umschlagplätze wieder frei gegeben. Nachdem sich die Braunkohlenwirtschaft wieder frei entfalten konnte, stiegen die Produktionsziffern schnell an, 1925/26 waren zum ersten Male 40 Mill. t erreicht.

Auf dem Land-, Schienen- und Wasserweg wird die Braunkohle den Verbrauchern zugeführt. Während bis in die Mitte der 70er Jahre die Landstrasse fast der einzige Verkehrsweg blieb, wurde von da an die Eisenbahn für den Braunkohlenverkehr von immer grösserer Bedeutung. Erst im 20. Jahrhundert wurde der Rhein in grösserem Umfange für den Kohlentransport herangezogen.

Dass die Landstrassen, die den produktiven Teil des Vorgebirges queren, auch heute noch für die Brikettversorgung des Kölner Grosstadtgebietes von Bedeutung sind, vermag jeder zu erkennen, der die zahlreichen, oft in langen Reihen angeordneten Brikettfuhrwerke betrachtet, die sich tagtäglich, vor allem auf den Zufahrtsstrassen von Frechen und Hermülheim her, zur Stadt hin bewegen. Im Vergleich zu früheren Zeiten ist allerdings die Bedeutung der Landwege stark gesunken. Vor dem Kriege machte der Landabsatz nur 6 % des Gesamtabsatzes aus. In der Kriegs- und Nachkriegszeit stieg er naturgemäss. 1918/19 betrug er 10 %, 1919/20 16 %

1) Die Förderziffern sind den Jahresberichten des Braunkohlensyndikates entnommen.

und nach vorübergehendem Sinken 1923/24, als die Eisenbahn durch den Ruhreinbruch der Franzosen als Kohlenverfrachter teilweise ausfiel, stieg er wieder auf 14 % des gesamten Absatzes. Die Normalziffer von 6 % vor dem Kriege lässt erkennen, dass sich der Schwerpunkt vom Landweg auf den Schienen- und Wasserweg verlegt hat.

Die Eisenbahn ist am Transport der Kohle am stärksten beteiligt. 1913/14 wurden auf ihr 82 % des gesamten Kohlenabsatzes verfrachtet. Die Brikettwerke sind vielfach durch besondere Gleisführung oder unmittelbar an die Bahnen angeschlossen, die das Vorgebirge durchqueren oder an der Längsseite berühren. Die Versandstationen des gesamten Braunkohlenreviers sind aus Karte S. 279 zu ersehen. Von den 32 Gruben im Vorgebirge sind allein 15 an die Erftbahn angeschlossen. Versandstationen sind für die in Ziffern angegebenen Gruben Horrem (3), Mödrath (4, 11), Türnich (14), Brüggen (17, 18, 28) und Liblar (22, 24, 25, 20, 21). Das Gruhlwerk (19, 19a), das unmittelbar an der Linie Köln-Euskirchen liegt, hat seine Verladestation in Kierberg. Versandplätze sind an der Bonner Kreisbahn Eckdorf und Kendenich. Im ersten Orte wird die Kohle der beiden südlichsten Tagebaue (26, 27) verladen, während für die Kohlen der Gruben 35, 12, 13, 16 Kendenich der Versandort ist. Weiter werden dieser Linie die Brikette der Grube Luise (15) durch eine Nebenbahn zugeführt, die von Berrenrath ausgeht und nördlich Kendenich in die Kreisbahnlinie einmündet. Für den Abtransport des Grubenkomplexes um Frechen kommt die Köln-Benzelrather Bahn in Betracht. Frechen ist Sammelpunkt für die Grubenbetriebe 5, 6, 8, 9, 31, 10, während der Tagebau 7 seine Kohlen in Benzelrath verlädt. Versandstation für die nördlichsten Tagebaue Victoria und Neurath ist das an der Bahnlinie Köln-Grevenbroich gelegene Oekoven.

Erst im 20. Jahrhundert wurde der Rhein in stärkerem Masse für den Braunkohlentransport herangezogen. Diese Tatsache ist umso erstaunlicher, als die geographische Lage des Vorgebirges in nächster Nähe des Stromes und die morphologische Gliederung des Rheintales in Gestalt einer Ter-

rassenlandschaft, die über natürliche Bodenstufen von der Hochfläche des Vorgebirges zum Wasserspiegel des Rheines hinunterführt, zu seiner Benutzung geradezu hinlenkt. Dem Braunkohlensyndikat ist es zu verdanken, dass diese glänzende Wasserstrasse dem Massenverkehr der Braunkohle dienstbar gemacht wurde. Es schuf eine Rheinflotte, errichtete in Wesseling eine 3 km lange Werftanlage mit einer täglichen Verlademöglichkeit von 12 000 t, verband den Hafen mit dem Kohlengebiet durch einen Pendelzugverkehr und sicherte durch den Bau grosser Stapelanlagen in den oberrheinischen Umschlagsplätzen Mannheim und Karlsruhe einen geregelten Schiffsversand nach Süddeutschland. Wesseling wurde in wenigen Jahren zu einem der bedeutendsten Umschlagsplätze des Rheines und übertraf schon vor dem Kriege bei 2 Mill. t Umschlag den der gesamten Häfen des Kölner Stadtgebietes. Diesen Rang will Köln Wesseling streitig machen durch die im Bau begriffene neue Hafenanlage, die nicht zuletzt als Braunkohlenhafen gedacht ist. Für die einzelnen Grubenbetriebe ist die Frage des Kostenpunktes entscheidend für die Bevorzugung des einen oder anderen Hafens. Für den südlichen Grubenkomplex zwischen Brühl-Liblar wird zweifellos das gegenüber gelegene Wesseling der bevorzugte Hafen bleiben. Wenn man eines Tages zur Ausbeute der im Rheintal ruhenden Braunkohle schreiten wird, so gewinnt der neue Hafen für ihren Transport erhöhte Bedeutung.

Die ausgezeichneten Verkehrsverhältnisse des rheinischen Braunkohlenreviers ermöglichen die Versorgung eines ausgedehnten Absatzmarktes, der sich seit Mitte der 70er Jahre bis zum Ausbruch des Weltkrieges von Jahr zu Jahr ausdehnte. Im ersten Jahrzehnt ihrer Entwicklung war die Brikettindustrie vorwiegend eine Ausfuhrindustrie, die besonders Holland und die Schweiz belieferte. Erst gegen Ende des 19. Jahrhunderts begannen sich die Brikette auch auf dem deutschen Brennstoffmarkte zu behaupten. Rasch wuchs nun das Absatzgebiet und erreichte 1913 die grösste Ausdehnung, deren äusserste Grenze im O etwa bis zur Linie reicht, die durch die Orte Bremen, Cassel, Nürnberg und München bestimmt wird. Weiter

ostwärts schliessen die günstigeren Frachtverhältnisse des mitteldeutschen Reviers jede Konkurrenz durch rheinische Brikette aus.

Die Rohkohle, die heute mehr und mehr in industriellen Betrieben zur Verfeuerung gelangt, verträgt infolge ihres fast 60%igen Wassergehaltes keine weiten Transportkosten. So haben sich mehrere industrielle Betriebe auf der Braunkohle selbst angesiedelt, um ihren Bedarf unmittelbar am Erzeugungsorte zu decken.

An erster Stelle sind die elektrischen Kraftzentralen zu nennen, unter denen das Goldenbergkraftwerk in Knappsack (Bl. Brühl) das grösste Dampfkraftwerk der Erde darstellt[1]). Dies Kraftwerk ist ebenso wie das älteste, in den 90er Jahren errichtete Elektrizitätswerk Berggeist (Bl. Brühl) dem rheinisch-westfälischen Elektrizitätswerk angegliedert. Die elektrische Energie wird von hier nach Rheinbach, Bonn, Neuss, Krefeld, Wesel, Düsseldorf und Essen versandt. Ein drittes Kraftwerk befindet sich im nördlichen Vorgebirge auf Grube Fortuna, von wo aus elektrische Energie nach dem Kreise Bergheim und der Stadt Köln versandt wird.

Neben der Grube Ver. Ville (Bl. Brühl) liegt auf exponierter Stelle der Hochfläche die Stickstoffabrik von Knapsack, die mit ihren zahlreichen hochaufragenden Schornsteinen bis weit ins Bergische hinein sichtbar ist. Die Fabrik deckt ihren Bedarf unmittelbar aus der Grube.

1901 wurde in Ichendorf (Bl. Frechen) eine Glashütte erbaut, deren Entstehen in unmittelbarer Nähe der Beissels-Grube auch durch die Braunkohle bedingt ist. Die Schmelzhitze wird durch Generatorgas aus Braunkohlenbriketten erzeugt.

b) Die Ausnutzung der Ton- und Sandlager.

Die tertiären Tonvorkommen im Vorgebirge wurden seit uralten Zeiten zur Herstellung menschlicher Gebrauchsgegenstände benutzt. Wiederholt hat man in prähistorischen Gräbern

1) Rheinische Heimat, 3. Jahrg., 3. Heft S. 85.

am Vorgebirge tönerne Gefässe und Urnen gefunden. Unter der Herrschaft der Römer gelangte das Töpfergewerbe zu hoher Blüte. Die sogen. Terrakotten, kleine Tonfiguren, wurden aus Vorgebirgston gebildet. In Ziegeleien brannten die Römer die Ziegel für ihre Steinbauten. Nach dem Abzuge der Römer wurde das Tongewerbe von den Franken aufgegriffen. Zur Zeit der Karolinger befanden sich in Pingsdorf ausgedehnte Töpfereien. Einige Jahrhunderte später erhielt das Tongewerbe einen neuen Impuls durch den Einfluss der Renaissance, die eine mehrere Jahrhunderte anhaltende Blütezeit anbahnte. „Im 16. und 17. Jahrhundert war Köln mit Frechen ein Mittelpunkt für die Erzeugung rheinischer Tonwaren. Köln war nicht nur Erzeugungsort, sondern auch Versandplatz und Mittelpunkt des rheinischen Krughandels. Von hier gingen die Stücke nach Holland, Flandern, England und nach den Küsten der Nordsee. Heute finden wir in allen Museen der Welt Zeugen dieses rheinischen Kunsthandwerkes. Die Krugbäcker, wie man diese Gewerbetreibenden nannte, schritten im Laufe der Jahrzehnte von den einfachsten Formen ohne Verzierung zu den reichsten Gefässformen mit reichster Verzierung fort; nicht nur Gebrauchsware entstand in den Werkstätten, auch Prunk- und Schaustücke wurden in die Fabrikation mit einbegriffen. Am berühmtesten wurden die sogen. Bartmannskrüge. Die Frechener Krüge zeichneten sich meist dadurch aus, dass ihnen noch ein kerniges Sprüchlein aufgebrannt wurde[1])." Köln hat von jeher seine Tonerde aus Frechen bezogen, und zum Teil stammten auch die stadtkölnischen Krugbäcker aus Frechen (9, S. 16 ff.). Als dann später der Stadtmagistrat das Tongewerbe wegen der grossen Feuersgefahr verbot, siedelten die Töpfer ganz nach Frechen über. Der Niedergang des rheinischen Steinzeuggewerbes im 30jährigen Kriege und nachher wirkte sich auch in Frechen aus. Primitivere Formen traten an Stelle der künstlerisch verarbeiteten Krüge und Gefässe. Frechen ist niemals mehr

1) Gekürztes Zitat aus: Frechener Kunsttöpfereien, Stadt-Anzeiger 25. 10. 1924.

zur alten Höhe gelangt; die modernen Zeitverhältnisse mit ihren höheren Ansprüchen und Gewohnheiten liessen das Töpfergewerbe mehr und mehr absterben. In den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts betrieben in Frechen 50—60 Meister einen grossen Ofen gemeinsam. Um das Jahr 1870 waren nur noch sechs Krugbäcker ansässig (9, S. 18). Am längsten wurden Krüge und Butterbottiche von der Firma Dorn hergestellt, die einen regen Versand nach Holland und Dänemark unterhielt; aber auch sie legte 1882 die Herstellung nieder (9, S. 19). Auch die Töpfereien in Benzelrath und Bachem (Bl. Kerpen) wurden im 19. Jahrhundert stillgelegt.

Der Betrieb der Gebrüder Mück pflegt heute noch in Frechen eine Kunsttöpferei im alten Stile mit Hilfe der Drehscheibe. Die irdenen Schüsseln werden mit dem Federkiel bemalt und erreichen eine gewisse künstlerische Höhe. Die Kriegszeit legte den Keim zu einem neuen Aufblühen der Kunsttöpferei[1]). Kölner Bildhauer, denen während des Krieges grössere Aufträge fehlten, liessen beim Töpfermeister Mück in Frechen kleine kunstgewerbliche Erzeugnisse brennen. Nachdem mit vieler Mühe endlich der Versuch gelungen war, wandte man sich auch Grossplastiken zu. Gartenfiguren und besonders Baukeramiken wurden auf diese Weise hergestellt. Bald fanden diese wetterbeständigen Figuren und Verzierungen an Neubauten häufige Verwendung. Wer durch den Block „englischer" Häuser im südlichen Stadtteil Kölns wandert, erkennt, wie umfangreich diese neue Keramik als Portalumrandung angewandt ist. Auch die Messehalle ist reich mit diesen Frechener Reliefs ausgestattet. Dieser Frechener Kunstkeramik ist zweifellos eine aussichtsreiche Zukunft beschieden, und vielleicht bahnt sich durch sie für Frechen eine zweite kunstkeramische Blütezeit an.

Das Aufblühen wichtiger Industrien und die einsetzende grosszügige Schöpfung von Kanalisations- und Wasserleitungsanlagen in den Städten im Laufe des 19. Jahrhunderts stellten

---

1) Vgl. Aufsatz aus dem Stadt-Anzeiger v. 25. 10. 1924, Frechener Kunsttöpferei.

ganz andere Anforderungen an die Tonverarbeitung als früher. Ein Massenbedarf an feuerfesten Steinen, Kanalisations- und Leitungsröhren entstand, der nur durch fabrikmässige Massenherstellung befriedigt werden konnte. So trat seit der Mitte des 19. Jahrhunderts mehr und mehr eine gänzliche Umwandlung des alten Tongewerbes zur Tongrossindustrie ein. Die bedeutendsten Standorte wurden im Vorgebirge Frechen und Witterschlick (Bl. Godesberg). Der Übergang zum Massenverbrauch des Tones wurde erleichtert durch den fast gleichzeitig sich vollziehenden Übergang vom primitiven Kohlenabbau zur grosszügigen Kohlengewinnung, mit der zugleich der Tonabbau im Liegenden der Kohle verbunden wurde Frechen bezieht sämtlichen Ton aus Braunkohlengruben, während bei Witterschlick, wo keine Tagebaue sind, der Ton im Schachtbau gewonnen werden muss. Die Braunkohle wird nun auch bei der Tonverarbeitung für Brennzwecke benutzt, während bis dahin der Vorgebirgswald das Brennholz lieferte.

Der Ton von Frechen und Witterschlick ist infolge seiner Beimengungen von Eisen und Schwefelkies in der Hauptsache nur für grobkeramische Erzeugnisse zu verwenden. Die Steingut- und Porzellanfabriken in Duisdorf und Bonn fussen nicht auf dem Tonvorkommen des Vorgebirges. In grossen Mengen geht der rohe Ton zur Bereitung feuerfester Schamotte zu Schiff ins Industriegebiet der Ruhr. Die einzelnen Orte im Vorgebirge haben sich in der Herstellung der Tonwaren auf bestimmte Artikel festgelegt. So werden Tonröhren als Spezialität in Frechen und Kendenich, Drainageröhren in Horrem, Wandplatten, Vasen, Ampeln, Blumenkübel in Witterschlick hergestellt. Die 1902 von der Fa. Lamberty, Servais & Co., Ehrang, in Witterschlick errichtete Plattenfabrik beschäftigt allein ca. 350 Arbeiter (9, S. 55). Von den 27 Röhrenwerken in der Rheinprovinz entfallen allein 13 auf Frechen mit einer durchschnittlichen Arbeiterzahl von 600 Mann und einer jährlichen Produktionsmenge von 60000 t (9, S. 101). Der Absatz an Rohton beläuft sich allein von den Gruben Clarenberg und Sibilla (Bl. Frechen) auf rund 37000 t (9, S. III).

Bis ins 19. Jahrhundert hinein dienten die Töpferwaren fast ausschliesslich dem Eigenverbrauch oder wurden nur in nächster Nähe abgesetzt. Der Arbeitsmarkt wurde dann im Laufe des 19. Jahrhunderts zunächst im Inlande erweitert, indem die ausländischen Konkurrenten Belgien und England mehr und mehr verdrängt wurden. Bis in die 80er Jahre hinein bezog die Stadt Köln noch zum grossen Teile englische Kanalisationsröhren (9, S. 71). Heute beherrscht Frechen, dessen Röhren Weltruf haben, das natürliche Absatzgebiet vollständig. Vor dem Kriege wurden die verschiedenen Tonfabrikate in alle Länder Europas und besonders nach Süd-Amerika versandt. Die Kriegszeit hat manches Absatzgebiet wegfallen lassen, da die einzelnen Länder zur Selbstfabrikation keramischer Erzeugnisse übergingen. So hatte z. B. Frankreich 1914 nur 50 Fabriken feuerfester Fabrikate mit einer Jahresleistung von 450000 t, 1918 waren 150 Werke mit einer Produktion von 700000 t vorhanden, so dass es heute seinen Bedarf selbst decken kann. Ähnlich liegen die Verhältnisse in Italien (9, S. 70).

Auch die mittelmiozänen Quarzsandlager (s. I, 1) werden an verschiedenen Stellen im Vorgebirge ausgebeutet und finden in der gesamten Keramik eine vielseitige Verwendung. Zwei grosse Sandgruben sind am Osthang des Vorgebirges zwischen Frechen und Gross-Königsdorf in Betrieb, eine dritte befindet sich am Erfthang des Welchenberges (Bl. Grevenbroich). Die Sande werden im Handbetrieb gewonnen und durch Wasserspülung von etwaigen tonigen Beimengungen befreit. Da der feine weisse Sand bis zu 99,88% Kieselsäure enthält, ist er auch zur Kristallbereitung geeignet (71). Der tonfreie Sand findet ohne weitere Aufbereitung auch als Schleif- und Schmelzsand für Flaschen- und Fensterglas Verwendung. Bei einem Tongehalt von 3—8% dient er noch als vorzüglicher Klebsand der Eisenindustrie. 1922—1923 wurde in Frechen auch ein modern ausgestattetes Quarzmahlwerk errichtet, dessen Trockensilos bis zu 1000 t Sand fassen. Auf dem Quarzsandvorkommen der Königsdorfer Scholle beruhen die ausgedehnten Sand- und Steinzeugwerke in Gross-Königsdorf. Auch in un-

verarbeitetem Zustand werden die Sande weithin verschickt. Für die Gruben am östlichen Hang sind Frechen und Gross-Königsdorf die Versandstationen, während die Sandgrube am Welchenberg durch eine Drahtseilbahn an die Erftbahnlinie angeschlossen ist. Die Frechener Sande haben die französischen und belgischen Schmelzsande, die lange Zeit hindurch als unentbehrlich galten, vom Inlandmarkt verdrängt und werden ins europäische und überseeische Ausland versandt. Die Quarzsandgewinnung liegt in den Händen der Rheinischen Bau- und Kristallsandwerke in Köln.

Die pliozänen Quarzsande, die in grosser Mächtigkeit vor allem in den nördlichen Tagebauen als Abraum abgedeckt werden, finden bisher in der keramischen Industrie keine Verwertung. Auch die Glashütte in Ichendorf verwendet diese Sande nicht, weil der Kieselsäuregehalt für ihre Zwecke zu gering ist.

Die Rheinschotter gewinnt man in zahlreichen Gruben am Erfthang und benutzt sie für Bauzwecke und zur Strassenbeschotterung.

5. Der umgestaltende Einfluss der Industrie auf das Landschaftsbild.

Die gewaltige und rasche Entfaltung der Braunkohlenindustrie hat in wenigen Jahrzehnten das Landschaftsbild des Vorgebirges auf einem Raum, der über ein Drittel der Hochfläche ausmacht, von Grund auf umgestaltet. Wer aus dem sich meilenweit ausdehnenden Walde des südlichen Vorgebirges oder den üppigen Feldkulturen der nördlichen Hochfläche seine Schritte ins Grubenrevier lenkt, ist erstaunt über die grosse Umgestaltung, die sich hier vollzieht. Der Boden ist durchsiebt und zerlöchert von vielen Gruben, die, stellenweise ineinander übergehend, riesige Ausmasse gewinnen; Halden türmen sich hoch auf, von kümmerlichem Pflanzenwuchs spärlich überdeckt; Brikettfabriken recken ihre Riesenschlote, einem Wald von Stein vergleichbar, auf der Hochfläche empor. Nichts lässt hier mehr den früheren Naturreiz des Gebietes erkennen. Der Wald, in dessen Lichtungen Gutsbetriebe und

Feldkulturen friedlich lagen, ist heute grösstenteils den Tagebauen zum Opfer gefallen. Wo sich hier und da in der Nähe der Fabriken kleine Waldparzellen zu halten vermochten, da verrät ihr kümmerliches Aussehen, wie sich die Lebensbedingungen verändert haben. Die Lebenskraft der Bäume ist geschwunden unter der Einwirkung von Gasen und Flugaschenstaub, die den Schornsteinen der Fabriken entströmen. Riesengestaltig ragen die gewaltigen Werkanlagen von Knapsack auf der Hochfläche empor, ein Gewirr von Schienen und Drahtseilbahnen durchzieht kreuz und quer das Gelände, viele kleine und grosse Sandgruben durchlöchern den beiderseitigen Hang. Eine Industrielandschaft grossen Stiles bildet heute das weite Gebiet, das noch vor wenigen Jahrzehnten voll von Naturreizen war und den nahen Grosstadtbewohnern als Ausflugs- und Erholungsstätte diente.

III. Teil.

Die Verkehrswege.

Die geographische Lage des Vorgebirges inmitten der niederrheinischen Bucht und in nächster Nähe des Rheines war für die Richtung der Verkehrswege ausschlaggebend. Durch seine SO-NW-Richtung stellt es sich auf einer 52 km langen Strecke dem W-O-Verkehr entgegen. Bedeutende Strassen wurden schon von den Römern quer über die Hochfläche gezogen. Für die Verkehrswege ist durchaus charakteristisch, dass sie das Gebirge durchqueren. Bis heute gibt es auf der Hochfläche weder eine Landstrasse noch einen Schienenweg in der Längsrichtung des Gebirges. Die bis ins 20. Jahrhundert hinein grösstenteils mit Wald bestandene Hochfläche und die geringe Besiedelung machten Verkehrswege in dieser Richtung entbehrlich.

Besonders der zentrale Teil des Höhenzuges wird durch eine Reihe von Landstrassen aufgeschlossen, die in Köln

zusammenlaufen. Die Anordnung der Strassen von N nach S ist folgende:

1. die Köln-Aachen-Strasse quert das Vorgebirge zwischen Gross-Königsdorf und Ichendorf,
2. die Köln-Düren-Strasse kreuzt das Vorgebirge zwischen Frechen und Mödrath,
3. die Landstrasse Köln-Zülpich überschreitet die Hochfläche zwischen Hermülheim und Liblar,
4. die Köln-Euskirchen-Strasse quert den Höhenrücken zwischen Pingsdorf und Weilerswist,
5. die Strasse Liblar-Brühl verbindet die beiden letzten Wege miteinander und führt hinunter zum Rheinhafen Wesseling,
6. die Bonn-Euskirchen-Strasse führt zwischen Duisdorf und Buschhoven über die Hochfläche.

Projektiert ist der Neubau einer Landstrasse in der vierfachen Breite der heutigen als Autostrasse von Köln nach Aachen. Sie quert das Vorgebirge südlich Gross-Königsdorf-Horrem.

Wichtige Eisenbahnlinien durchqueren das Vorgebirge. Sie vermitteln den Verkehr mit den Ländern des westlichen Europa und stehen durch Berührung des internationalen Knotenpunktes Köln mit den grossen Schienenwegen in Verbindung, die den Verkehr nicht nur zum Nieder- und Oberrhein, sondern auch in die rechtsrheinisch gelegenen Gebiete weiterleiten. Dem Lokalverkehr dienen Nebenbahnen.

Sechs Eisenbahnwege queren das Vorgebirge. Die älteste Route ist die von Köln-Aachen, die 1841 dem Verkehr übergeben wurde (s. Karte S. 279). Sie durchschneidet das Vorgebirge zwischen Gross-Königsdorf und Horrem und weicht somit erheblich in ihrer Linienführung von der alten Landstrasse Gross-Königsdorf-Ichendorf ab. In einem Tunnel, dem ältesten Deutschlands, überwindet die Bahn den Anstieg zur Hauptterrasse, während sie zur Erftniederung bei Horrem einem natürlichen Einschnitt im Gelände folgt. 34 Jahre lang blieb diese Route die einzige, an der das Vorgebirge Anteil hatte.

1875 wurde dann die Bahnlinie Köln-Trier eröffnet, die das Vorgebirge zwischen Liblar und Kierberg durch-

schneidet. Im Gegensatz zur ersten Bahnlinie überwindet der Zug den Anstieg von der Mittel- zur Hauptterrasse ohne Tunnel. Der Höhenunterschied wird durch die natürliche Bodengestaltung allmählich überwunden, indem über die obere Mittelterrasse hin allmählich der Anstieg zur Hochfläche gewonnen wird. Der steile Abfall zur Erftscholle wird durch Benutzung einer langgestreckten, rinnenartigen Bodeneinsenkung überwunden, die wahrscheinlich das Trockenbett eines alten Erftarmes darstellt (Erl. Bl. Sechtem S. 1).

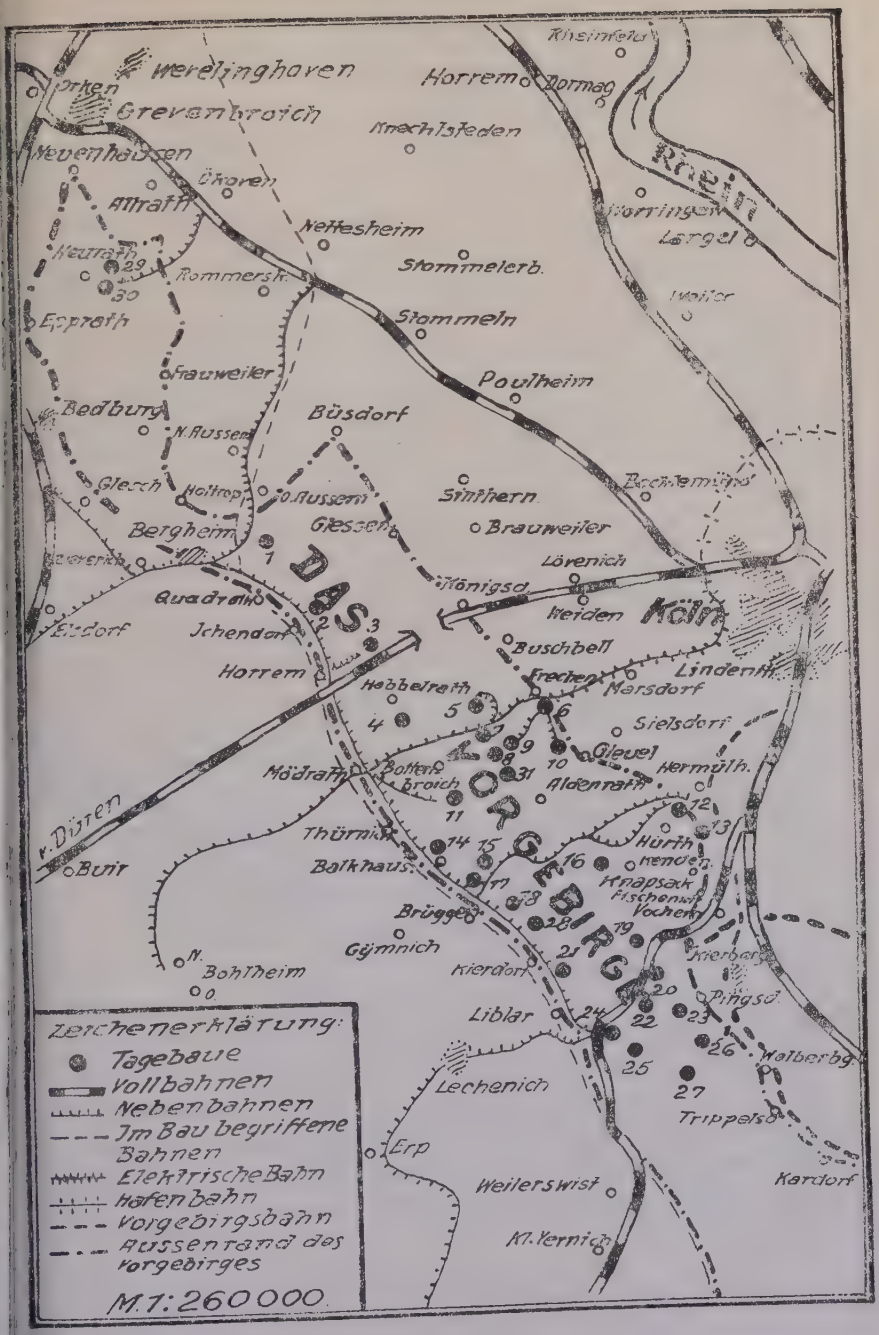
Die Köln-Trierer und die Köln-Aachener Linie führen im Vorgebirge durch Gebiete intensivsten Abbaues und sind für den Kohlentransport von hervorragender Bedeutung. Stark entlastet werden die Linien rheinwärts durch zwei Nebenbahnen: die Köln—Frechen—Mödrather Bahn und die Linie Liblar—Brühl, die weiter zum Rheinhafen Wesseling führt. Die Linie Bonn—Euskirchen quert das Vorgebirge in der Duisdorfer Senke.

Das nördliche Vorgebirge wird zwischen Bergheim und Nieder-Aussem von einer Bahnlinie gequert, die in Elsdorf

---

Versandstationen und Eisenbahnen im Industriegebiet des Vorgebirges.

Fortunagrube	1 Fortunagrube
Beisselgrube	2 Beisselgrube
Horrem	3 Horremer Brikettfabrik
Mödrath	4 Grefrath, 11 Fürstenberg
Frechen	5 Karl, 6 Klarenberg, 8 Wilhelma, 9 Wachtberg, 31 Wildling, 10 Schallmauer
Benzelrath	7 Sibilla
Kendenich	35 Berrenrath, 12 Hürtherberg, 13 Ribbertwerk, 16 Vereinigte Ville
Türnich	14 Brikettfabrik Türnich
Berrenrath	15 Louise
Brüggen (Erft	17 Hubertus, 18 Brendgen, 28 Kohlenquelle
Kierberg	19 und 19a Gruhlwerk I und II
Liblar	22 Grube Brühl, 24 Brikettfabrik Liblar, 25 Donatus, 20 Roddergrube, 21 Konkordia
Eckdorf	26 Berggeist, 27 Lucretia
Ökoven	29 Neurath, 30 Victoria
Grube Brühl	23 Maria Glück



Zeichenerklärung:

- Tagebaue
- Vollbahnen
- Nebenbahnen
- Im Bau begriffene Bahnen
- Elektrische Bahn
- Hafenbahn
- Vorgebirgsbahn
- Aussenrand des Vorgebirges

M. 1: 260000

(Bl. Bergheim) von der Route Neuss—Düren abzweigt und nach Rommerskirchen führt, wo sie Anschluss an die Linie Köln—Grevenbroich—M.-Gladbach hat. Die im Bau begriffene Bahnlinie, die von Holzheim bei Neuss ausgeht und über Rommerskirchen, Horrem, Mödrath, Liblar und Rheinbach weg zur Ahr hingeleitet werden soll, wird das Vorgebirge zwischen Nieder-Aussem und Quadrath durchschneiden.

Ausserdem sind noch drei andere Linien zu nennen, die dem Erft- resp. Rheintal angehören und im Gegensatz zu den oben genannten Linien der N-S-Richtung folgen. Die Köln-Koblenzer Route wurde 1844 erbaut. Sie kommt dem Vorgebirge in Kalscheuren und Brühl sehr nahe und berührt es in Roisdorf unmittelbar. Die Bahnhöfe von Kalscheuren und Brühl sind neben dem von Liblar zu den bedeutendsten Braunkohlen-Bahnhöfen des südlichen Industriegebietes erblüht.

Unmittelbar wird der O-Rand des Vorgebirges von der Köln-Bonner Kreisbahn berührt, die von Hermülheim bis Alfter sämtliche Randsiedlungen des Gebirges untereinander verbindet, weshalb sie auch kurz als „Vorgebirgsbahn" bezeichnet wird. Wie die Vorgebirgsbahn den O-Rand, so führt die Erfttalbahn den W-Rand des Gebirges entlang. Vom Ausgangspunkt der Bahn bei Liblar bis hinunter nach Mödrath folgt sie der Rinne des diluvialen Erftsprunges. Von hier ab bildet die 1899 vollendete, heute verstaatlichte Bergheimer Kreisbahn die Fortsetzung über Horrem, Ichendorf, Bergheim nach Bedburg, wo diese Linie Anschluss an die Route Düren—Neuss gewinnt. Die Erftbahn ist für den Kohlentransport von besonderer Bedeutung.

Erst seit dem 20. Jahrhundert kommt der Rhein als Verkehrsstrasse für das Vorgebirge in grösserem Umfange in Betracht. Die Verbindung des Rheines mit dem Schienennetz des Vorgebirges wird hergestellt durch die Querbahn Liblar-Wesseling. Der Rhein dient fast ausschliesslich dem Braunkohlenverkehr; auf seine Bedeutung wurde schon oben näher eingegangen (vgl. II, 4a).

IV. Teil.

Zur Siedlungsgeographie des Gebietes.

1. Der räumlich-zeitliche Verlauf der Besiedlung.

Die zahlreichen prähistorischen Funde im Vorgebirge deuten auf eine sehr frühe Besiedlung hin. Auf der Hochfläche des südlichen Vorgebirges wurden viele Hügelgräber festgestellt, deren Inhalt und äussere Form auf frühkeltische Zeit schliessen lassen. Zwischen Pingsdorf und Liblar liegen allein 70 Hügelgräber, westlich Vochem sind 30 nachgewiesen, und auch zwischen Glessen und Ichendorf sind prähistorische Grabhügel festgestellt worden. Während die Grabstätten zwischen Pingsdorf und Liblar unregelmässig verstreut liegen, zeigen die übrigen eine geschlossene, friedhofähnliche Anordnung. Sie gehören zwei verschiedenen Kulturperioden an. Die Tongefässe, die in den ersteren zutage gefördert wurden, lassen eine schnurähnliche Verzierung erkennen; seltener sind gebänderte Ornamente. Band- und Schnurkeramiker, die der jüngeren Steinzeit angehören, und die etwa um 2000 v. Chr. zu beiden Seiten des Rheines wohnten, sind auch die ältesten nachweisbaren Bewohner des Vorgebirges. Die offene Lösslandschaft am Vorgebirgshang hatten sich diese Hirten- und Jägervölker zum Wohnplatz ausersehen, während lichte Stellen im Urwald der Hochfläche als Begräbnisstätten für ihre Verstorbenen galten

Aus jüngerer Zeit stammen die Gräber im übrigen Gebiet der Hochfläche, deren geschlossene, friedhofähnliche Anlage deutlich auf eine Bevölkerung hinweist, der schon ein gewisses Gemeinschaftsgefühl eigen war. Die wegen der eigenartigen Glockenform der Urnen von Rademacher als Glockenbecher-Rasse bezeichnete Bevölkerung gehört bereits der Eisenzeit an. Eiserne Schmuckgegenstände und verrostete Eisenteile sind in den Gräbern gefunden worden. Nach übereinstimmendem Urteil der Vorgeschichtsforscher[1]) kamen diese

1) Brühler Heimatbl. 1925 S. 16.

Menschen aus dem O und SO Europas in unser Gebiet und besiedelten auch die Abhänge des Vorgebirges.

Neben den Grabhügeln sind auch mehrere Erdbefestigungen im Vorgebirge vorhanden, die der Keltenzeit angehören. Um das Jahr 500 hören die Keltengräber im Vorgebirge wie auf der rechten Seite des Rheines mit einem Schlage auf; die Germanen rücken auf beiden Seiten des Rheines vor und besetzen das Jahrhunderte lang von den Kelten bewohnte Gebiet. Die Grabhügelkultur hört auf; in kleinen Gruben oder in Tongefässen bargen die Germanen die Brandreste ihrer Toten.

Manche Orts-, Flur- und Flussbezeichnungen haben im Vorgebirge die Erinnerung an die vordeutsche Besiedlungsperiode bewahrt. So führen der Gillbach (gill=glänzend), der Rhein und die Erft ihre Namen bis in jene frühe Zeiten zurück. Kranzmar (Mar=Sumpf), Frechen (Vregana=Heide) und Liblar (Lublar=Luv=Wasser), das Siedlung am Wasser bedeutet, sind Namen keltischen Ursprungs. „Liblar, das selbst eine fränkische Siedlung ist, liegt am Erftmühlenbach. Da diese Ableitung aus der Erft mit einem keltischen Namen versehen war, ist der Schluss berechtigt, dass nicht Franken, sondern Kelten den Nebenarm geschaffen haben“ (58, S. 26). Auch stammen von den Kelten die Namen auf „ich“ ab, die aus einem römischen oder keltischen Gentilnamen und dem Suffix „acus“, das allmählich in „ich“ umgeformt wurde, gebildet sind. Türnich, Metternich, Hemmerich und Fischenich gehören hierher.

In ein helleres Licht rückt die Besiedlungsgeschichte des Vorgebirges mit der Besetzung des Gebietes durch die Römer, die Jahrhunderte hindureh die Herren des Landes blieben. Zu der keltisch-germanischen Kultur tritt nun der römische Einfluss, der aber mehr in einer Befruchtung als Vernichtung der vorhandenen germanischen Kultur besteht, die neu belebt wird durch die Verpflanzung der Ubier auf die linke Rheinseite 38 v. Chr. Germanische Siedlungsart brach sich mehr uud mehr Bahn. „Auf fruchtbarem Vorlande der Eifel legten die Ubier in urgermanischer Form ihre Ortschaften

an. Die Wohnung selbst als runde, niedrige Lehmbauten mit kellerartigen Gruben vorzustellen. Doch war das Dorf nicht die einzige Siedlung im neuen Ubierlande. Es bestand noch das ursprüngliche Einzelgehöft, und bald gründeten allenthalben im Lande kapitalkräftige Gallier, Römer und Ubier grosse landwirtschaftliche Betriebe mit Herrenhaus und Wohnungen für zahlreiche Kolonen und Sklaven" (78, S. 14). Der fruchtbare Osthang des südlichen Vorgebirges wurde einer intensiven Garten- und Feldkultur unterzogen. Hier waren die römischen Veteranen angesiedelt, und in schmalen, schachbrettartig angeordneten Streifen lagen die Veteranenäcker zwischen den Hoffluren und Dorfgemarkungen der germanischen Bevölkerung. Wie Reste römischer Bauten am Vorgebirge beweisen, befanden sich zahlreiche römische Villen am Anstieg des Gebirges. Die bisher noch nicht eindeutig geklärte Bezeichnung „Ville" für den südlichen Teil des Gebirges suchen deshalb manche von dem römischen Worte „Villa" herzuleiten.

Zum ersten Male tritt bei den Römern die vorbedachte planmässige Anlage von Verkehrswegen in den Vordergrund. Da diese mit Vorliebe ihre Wege über Höhen führten, und das Vorgebirge zudem sich quer einer W-O-Verbindung entgegenstellt, wurden vor allem die von Trier strahlenförmig zum Rhein auslaufenden Strassen, die das Grundgerüst des römischen Strassennetzes bildeten, quer über den Höhenrücken geführt. So gingen die beiden Strassenzüge, die von Trier nach Köln verliefen und von denen der eine über Zülpich, der andere über Billig führte, über den Vorgebirgskamm. Der erste, als Römerstrasse auf den Karten der preussischen Landesaufnahme eingezeichnet, ist teils unter der heutigen Landstrasse verborgen, teils läuft er nebenher und ist als dammartige Erhebung auf weite Strecken im Gelände verfolgbar. Die Strasse steigt bei Liblar die Anhöhe des Vorgebirges hinauf, führt zum sogen. „Villenhaus", wo eine römische Befestigung von 60 m Breite und 91 m Länge kürzlich aufgedeckt worden ist, und von hier über einen Graben und einen Wall, der von der einheimischen Bevölkerung als „Klause" bezeichnet wird, über Kendenich und Hermülheim unter der

Luxemburgerstrasse her nach Köln. — Die zweite Römerstrasse, die von Trier über Billig zum Rhein bei Wesseling führte, erreichte das Vorgebirge bei Metternich (Bl. Sechtem) und führte zwischen Roesberg und Hemmerich über Sechtem nach Wesseling zur römischen Rheinstrasse. Deutlich erkennbare Dammreste sind in den Feldfluren des Rheintals erhalten. — Die römische Heerstrasse Trier—Bonn durchschnitt das südliche Vorgebirge vorwiegend im Zuge der heutigen Bonn-Euskirchen-Strasse. Auch der mittlere und nördliche Teil des Höhenrückens wurden von römischen Strassen gekreuzt. Die Heerstrasse Köln-Nörvenich ging über Gleuel und von hier über den Höhenrücken an Aldenrath und südöstlich an Türnich vorbei. — Im Zuge der Köln-Düren-Strasse verlief ein alter Römerweg nach Aachen, der zwischen Frechen und Mödrath die Höhe querte. — Die von Köln nach Tongern führende Heerstrasse im Zuge der heutigen Köln-Aachen-Strasse führte nördlich Gross-Königsdorf auf die Hochfläche und neigte sich bei Quadrath dem Erfttal zu, wo sie als „Römerstrasse" in den Karten der preussischen Landesaufnahme gekennzeichnet ist. — Als nördlichste, das Vorgebirge kreuzende Strasse ist die von Köln-Roermond zu nennen, die zwischen Glessen und Kaster das Gebirge durchschnitt. — Die alten Römerstrassen bildeten die Unterlage für die heute noch bestehenden Landstrassen.

Neben den Kunststrassen ist auch die römische Wasserleitung als ein Bauwerk seltener Art zu nennen, die das kalkreiche Wasser der Eifel den Villenkolonien am Vorgebirge und der Stadt Köln zuführen sollte. Ein leise ansteigender Erdwall lässt auf weite Strecken den Verlauf des Kanals erkennen. Das von Kalksinter dick überzogene Gestein liegt an manchen Stellen frei; vielfach wurde das Gestein ausgebrochen und zu Häuser- und Kirchenbauten im Vorgebirge verwandt.

In das von römischen Siedlungen bedeckte und durch Heerstrassen gut aufgeschlossene Gebiet am Rheine drängten während der Völkerwanderung die Franken nach, die endgültig die Herrschaft in diesem Gebiete behaupteten und dem Land-

schafts- und Siedlungsbild ein letztes, urdeutsches Gepräge gaben. Verhältnismässig gering ist die Zahl von Ortsnamen im Vorgebirge, die die Erinnerung an die Römer bewahrt haben; das germanische Element war zu stark vertreten. Neben den Namen auf „ich", die vielfach einen römischen Gentilnamen enthalten, erinnern „Caster" (Castra = Lager), Frauweiler (villare — vilre = Weiler) und Weilerhof (bei Vochem) an römischen Einfluss.

Wo die Franken in dem neu besetzten Gebiete germanische Dorfsiedlungen vorfanden, wurden sie als altvertraute Siedlungsart beibehalten. Der von den Römern angewandte Steinbau wurde wenigstens teilweise von ihnen übernommen; auch Einzelgüter, wie sie die Römer und Kelten ins Land gebracht hatten, wurden beibehalten und ihre Bewirtschaftung durch angesiedelte abhängige Leute vollzogen. Neue Dörfer und Einzelhöfe wurden im Frankenland ins Leben gerufen. Die Kelten, Welsche genannt, wurden vielfach in unfruchtbare Gebiete zurückgedrängt. Der „Welchenberg", ein unfruchtbares Schotter- und Sandgebiet am Nordende der Hochfläche, bezeichnet zweifellos einen solchen Platz. Wegen des Mangels an Urkunden aus der ältesten fränkischen Siedlungsepoche kann nur an Hand der fränkischen Namengebung auf den Ort und die Zeit der Neubesiedlung geschlossen werden. Am ältesten sind zweifellos die Ortsnamen, die auf den Charakter des Ortes Bezug nehmen. Mielke (57, S. 7) bezeichnet die Silbe „berg" als uraltes Grundwort. Walberberg, Roesberg, auch Burbach, Broich und Bottenbroich sind zweifellos sehr alte Gründungen. Häufiger treten schon Ortsnamen auf „heim" auf, die auch bis in die älteste Zeit fränkischer Besiedlung zurückgehen und nach Meitzen (55, S. 39) altes römisches oder keltisches Siedlungsland bezeichnen. Diese den Eigenbesitz ausdrückende Endung ist umso mehr hier von Interesse, als sie ein Licht auf die Art der Siedlung selbst wirft. Ursprünglich bezeichnete „heim" die Siedlung eines Einzelnen oder einer Familie (78, S. 41). Der fränkische Siedler erhielt anbaufähigen Boden zu seinem eigenen Gebrauch. Viele dieser „heim"-Siedlungen sind dann später zu Ortschaften

ausgebaut worden. Die Silbe „heim“ wurde vielfach mit dem Namen des Grundherrn oder, was im Vorgebirge fast ausschliesslich der Fall ist, mit Beiwörtern versehen, die auf den Charakter der Örtlichkeit Bezug nehmen. So bezeichnen Bornheim und Bachem Siedlungen an einer Quelle oder an einem Bach. Der Name „Bergheim“ deutet auf das hügelige Gelände am Vorgebirgshang hin, Horrem (Hor-heim) ist eine Siedlung am Sumpfland der Erftniederung. Mit Ausnahme des Gutes Gommershoven (im 13. Jahrhundert Gumbrechtsheim) haben sich die „heim“-Siedlungen zu Dörfern erweitert.

Ein neuer Abschnitt in der Ausbauperiode beginnt mit dem 7. Jahrhundert. Seit dieser Zeit treten mehr und mehr Namen auf, die auf die planmässige Gewinnung von neuem Siedlungsland hinweisen. Namen auf „hoven“, „dorf“, „hausen“ tauchen zeitlich nacheinander auf. Schon zur Merovingerzeit begann die Gründung neuer Hofstätten, indem freie Franken hinauszogen und durch Rodung Neuland gewannen, um sich einen Gutshof mit Ackerfluren anzulegen. Ein solch neu entstandener Herrenhof wurde seit dem 7. Jahrhundert als „hova“ bezeichnet. Wie die Heimsiedlungen, so sind auch die Einzel- oder Familiensiedlungen später zu Dörfern geworden. Orte auf „hoven“, deren Entstehung also noch in merovingische Zeit fällt, zeigen sich eigenartigerweise auf ein verhältnismässig kleines Gebiet im südlichen Vorgebirge zusammengedrängt, das südlich der Linie Metternich-Kardorf liegt. Kranzartig umschliessen diese Orte den oberen Hang des Gebirges oder liegen schon auf dem Plateau selbst, aber ganz nahe dem Rande; das Innere der unwirtlichen Hochfläche war zu dieser Zeit noch nicht als Siedlungsland begehrt. Die Orte Uellekoven, Birrekoven, Oedekoven, Impekoven, Volmershoven, Buschhoven, Kriegshoven und Morenhoven gehören hierher.

Die unter den Merovingern einsetzende und sich in den folgenden Jahrhunderten fortsetzende Zusammenballung von Ländereien in den Händen der geistlichen und weltlichen Machthaber brachte es mit sich, dass etwa um 800 herrenloses Land kaum noch bestand. Die bisher von Einzelpersonen oder Familien vorgenommene Besiedlungstätigkeit hört

auf. Sie wird in der Folgezeit bewusst von jenen gepflegt, die im Besitze der weiten Ländereien sind. Kirchen, Klöster und weltliche Grosse, die aus den brach liegenden Ländereien Nutzen ziehen wollen, treiben nun eine eigene Besiedlungspolitik. Auf dem Öd- und Waldland werden Höfe errichtet, das Land wird nach alter Art in Hufe eingeteilt und Zinsbauern überlassen. Eine so durch Ansiedlung vieler Personen entstandene, vom Grundherrn abhängige Ortschaft nannte man gern das „Dorf" des Gründers (78, S. 52). Die so entstandenen Dörfer sind im Vorgebirge zahlreich vertreten. Die Endung „dorf" wurde grösstenteils an den Namen des Gründers gehängt. Am Osthange liegen Garsdorf, Büsdorf, Klein- und Gross-Königsdorf, die beide ihre Entstehung auf dem Kronland der fränkischen Könige erkennen lassen, Pingsdorf [1]), Badorf, Eckdorf, Trippelsdorf, Kardorf, Waldorf, Dersdorf, Botzdorf, Roisdorf, Olsdorf und Gielsdorf; am Westhang sind „dorf"-Siedlungen weniger häufig. Kierdorf (Kirchdorf), Ichendorf und Frimmersdorf sind hier die einzigen. Im Erfttal selbst treten sie wieder häufiger auf. Kirchen und Klöster gaben auch häufig Güter ab gegen eine bestimmte jährliche Pacht, die Bede genannt wurde. Bedburg, früher Bedebur, war eine Bede der Kölner Kirche (78, S. 53).

Im 10. Jahrhundert treten auch Siedlungen auf „hausen" auf. Es bilden sich auf neu gewonnenem oder neu in Kultur genommenem Boden festgefügte Hofanlagen heraus, die vielfach von Wassergräben umgeben wurden. Das „Haus", das im Zentrum des kultivierten Bodens lag, gab der Siedlung den Namen, meist in Verbindung mit dem Eigennamen des Besitzers. Neuenhausen, Muchhausen, Haus Kaster, Holzhausen, Haus Vellbruck, Haus Kracht sind hier zu nennen.

Im 11. Jahrhundert sind der Ausbau und die Neugründung von Siedlungen am Vorgebirgshang im wesentlichen beendet.

Die Anregung zu neuer intensiver Siedlungsarbeit ging auch im 12. und 13. Jahrhundert von geistlichen und welt-

---

1) 1197 Pinesdorf = Dorf im Binsengebüsch, Mürkens S. 36.

lichen Herren aus, die über grossen Besitz an Wildland verfügten. Die Namen auf „rode“ und „rath“ treten zahlreicher auf. Sie kennzeichnen eine neue Besiedlungsperiode grossen Stiles. Auch Söhne freier Bauern ziehen hinaus, um sich auf eigenem Boden einen meist mit Hecken und Buschwerk eingefriedigten Hof zu schaffen. Dorf- und Einzelhof-Siedlungen entstehen auf dem neu gerodeten Boden der Hochfläche, der zum ersten Male einer Besiedlung unterzogen wird. Die zahlreichen auf „rath“ endenden Namen im Vorgebirge lassen die Bedeutung dieser Periode klar vor Augen treten. Von N nach S folgen auf der Hochfläche Neurath, Nanderath, Gierath, Quadrath, Habbelrath, Benzelrath, Grefrath, Aldenrath und Berrenrath. Die südliche Hälfte des Vorgebirges weist keine Namen dieser Art auf. Das Suffix „rath“ wurde meist an den Namen des Gründers gehängt. Seltener weisen diese Namen auf Eigenheiten im Gelände hin. Hierher gehören z. B. Quadrath, das soviel wie „schlechte Rodung“ bedeutet, nämlich auf dem schotterreichen Boden des Hauptterrassenrandes; Berrenrath, früher Beerenrode, verdankt seinen Namen der Rodung von Brombeergebüschen, wie aus einer Urkunde aus dem Jahr 1258 hervorgeht (68, S. 80). Buchholz bezeichnet eine Rodung im Buchenwald, und Kaule, das soviel wie Sandgrube heisst, deutet auf sandiges Gelände hin. Nanderath, Gierath und Kaulen sind bis in die Jetztzeit Einzelhöfe geblieben, während die übrigen Siedlungen eine Erweiterung zum Dorfe erfahren haben. Die meisten grossen Einzelhöfe im Vorgebirge waren schon im 12. oder 13. Jahrhundert vorhanden.

Mit dem ausgehenden 12. Jahrhundert ist im wesentlichen die fränkische Besiedlungsepoche im Vorgebirge abgeschlossen. Bis in die neueste Zeit hinein entstanden keine neuen Siedlungen mehr. Im 13. Jahrhundert erfahren nur noch viele Herrensitze einen Ausbau zu Ritterburgen, wie sie im Vorgebirge sowohl nach dem Rhein, als auch nach der Erftseite hin recht zahlreich auftreten. Trutzig aufgebaute Steinhäuser werden errichtet, die mit Wällen und Wassergräben umzogen werden. Am Westfusse des Vorgebirges sind Schlösser und

Burgen so zahlreich vertreten, dass sie für die Landschaft geradezu charakteristisch sind.

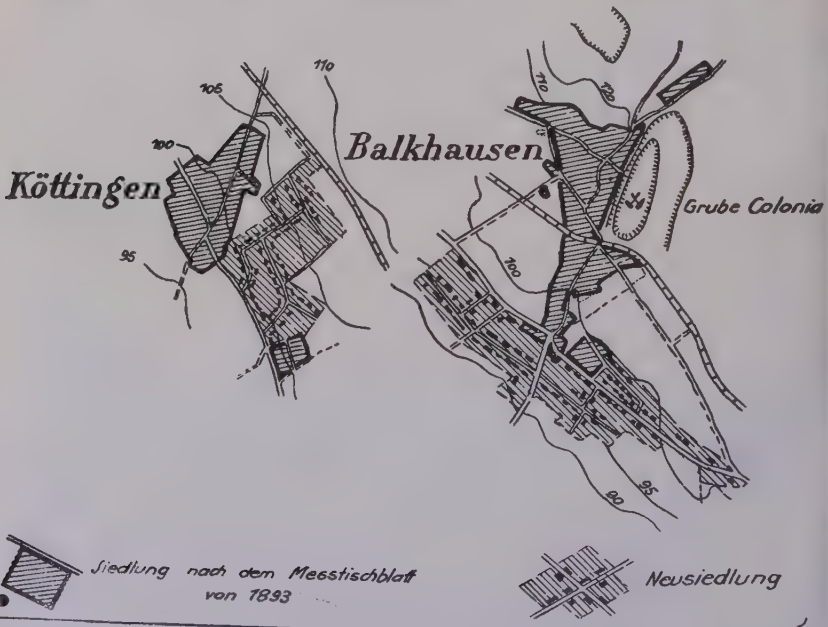
Die grosse Unterbrechung, die im 13. Jahrhundert in der Besiedlungsgeschichte des Vorgebirges einsetzt, währte über 700 Jahre. Das Erwachen und ungeahnt schnelle Aufblühen der Braunkohlenindustrie liess mit dem ausgehenden 19. Jahrhundert eine neue Epoche lebbafter Siedlungstätigkeit beginnen, die über die Gegenwart fort noch Jahrzehnte lang der Zukunft angehören wird. Neben einen starken Ausbau der alten Dorfsiedlungen tritt die planmässige Anlage neuer Ortschaften, in denen viele Gruben- und Fabrikarbeiter ansässig gemacht werden. Neu hinzu kommt in dieser Periode ein negatives Moment, das in der Gefährdung und Vernichtung alter Siedlungen besteht, die auf der abbauwürdigen Braunkohle entstanden sind und nun in den Bannkreis der bodenverschlingenden Grubenbetriebe hineingezogen werden.

Die Zusammenballung von Arbeitermassen und die Notwendigkeit der Wohnungsversorgung liess schon Ende des 19. Jahrhunderts allenthalben Arbeiterwohnungen im Vorgebirge erstehen. Besonders stark wurde der Wohnungsbau im 20. Jahrhundert durch einen ruckartigen Aufschwung der Braunkohlenindustrie angeregt. Solange in den alten Siedlungen nur hier und da einige Häuser für die Arbeiter erbaut wurden, blieb der ländliche Charakter des Siedlungsbildes bewahrt. Eine Zunahme der Bautätigkeit aber, wie sie besonders in den letzten Jahren vor dem Kriege und erneut nach dem Kriege einsetzte, musste das alte Siedlungsbild schnell von Grund auf umgestalten. Zahlreiche Fabriken wurden auf der Hochfläche errichtet, Arbeiterkolonien entstanden im Grubenrevier; den alten Randsiedlungen sind z. T. solch grosse Neuteile angegliedert worden, dass sie das Doppelte an Ausmass angenommen haben[1]). In raschem Tempo

1) Vergleiche Grundriss der Siedlungen S. 290/92. Die Markscheiderabt. d. Rhein. A.-G. für Braunkohlenbergbau gab die Unterlagen für die Aufzeichnung der neuen Siedlungen.

schritt die Siedlungstätigkeit in der jüngsten Zeit voran. Auf Bl. Brühl sind an der Rodder- und Gruhlgrube ausgedehnte Neusiedelungen entstanden; auch Kierberg-Heide und Knap-

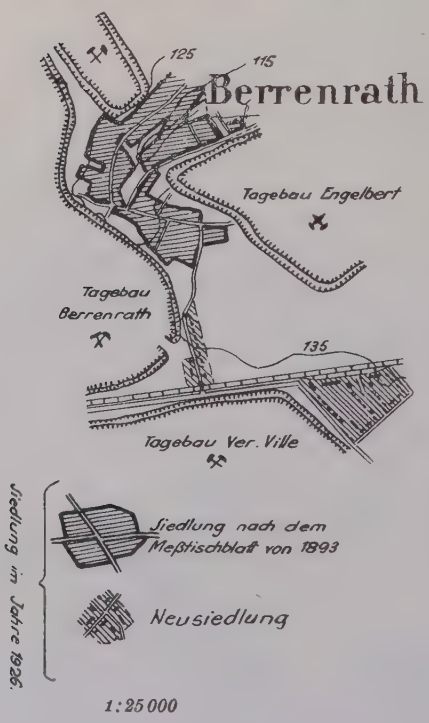
sack sind bedeutend erweitert worden. An Längenausdehnung steht allem voran die Neusiedlung Gleuel, die sich in einer



Länge von 1 km südöstlich an das alte Dorf anschliesst. Nach der Erftseite zu haben vor allem die Dörfer Köttingen, Balkhausen und Mödrath (Bl. Kerpen) ganz erheblich durch Angliederung ausgedehnter Neusiedlungen gewonnen. Neue Arbeiterkolonien sind auch südlich Berrenrath, östlich der Grube Ver. Ville und bei Donatusdorf entstanden. Bl. Frechen zeigt, entsprechend der Anordnung der Gruben am Erftrande, nach dieser Seite hin einen starken Ausbau einzelner Siedlungen, so bei Habbelrath, Horrem und Quadrath. An der Ostseite der Hochfläche trägt Frechen starke Spuren neuer Besiedlungstätigkeit; besonders im N und S ist der Ort stark erweitert worden; ebenso hat die moderne Ausbauzeit Ober-Aussem ihren Stempel aufgedrückt. In der nördlichen Grubenzone auf Bl. Grevenbroich sind wegen des geringen Abbaues die Veränderungen ungleich geringer. Ausser Neurath, das schon vor dem Kriege einen starken Ausbau erfahren hat, ist nur Buchholz zu nennen, wo in den letzten Jahren mit dem Bau von Arbeiterbehausungen begonnen wurde.

Fördert die Industrie einerseits den Ausbau und die Neugründung von Siedlungen, so wirkt sie anderseits nachteilig, ja zerstörend auf alte Siedlungsstätten ein. Heute schon sind mehrere Hofsiedlungen vom Erdboden verschwunden. Auf Bl. Grevenbroich ist das Gut Gürath kürzlich in den Grubenbereich hineingezogen worden. Nanderath steht unweit des Grubenrandes und wird auch bald dem Bergbau geopfert. Im zentralen Teile des Vorgebirges ist die Kranzmaar (Bl. Brühl) längst verschwunden; der prächtige Villhof oberhalb Pingsdorf gibt Jahr für Jahr einen Teil seines Bodens den Gruben her; bald wird der Tagebau auch über seine Wirtschaftsgebäude weggehen. Weit verhängnisvoller wird der Bergbau da, wo er mehr und mehr an die Dorfsiedlungen der Hochfläche heranrückt, deren Existenz er auf die Dauer gefährdet und schliesslich ganz unmöglich macht. Fast unhaltbar ist heute schon die Lage für Berrenrath (siehe Seite 292) geworden. Auf 3 Seiten von tiefen Gruben umgeben, liegt es selbst hochgehoben auf einem schmalen Damm, nur durch einen schmalen Ausgang nach NO mit der Aussenwelt in Verbindung stehend.

Eine Umsiedlung des ganzen Ortes wird von der Bevölkerung selbst gewünscht; die Frage beschäftigt massgebende Kreise gegenwärtig lebhaft. Ebenso werden binnen kurzem Aldenrath und Ursfeld bedroht werden. Grefrath, Bottenbroich und Habbelrath liegen dagegen am westlichen Ausgang des Flözes; ihre Existenz wird zwar nicht bedroht, wohl aber dadurch erschwert, dass die Gruben von O her bis dicht an die Ortschaften heranreichen und den Verkehr nach dieser Seite hin gänzlich unterbinden werden.



Wie die neue Siedlungsepoche ausläuft und welche Umformungen sie noch zeitigen wird, lässt sich vorläufig noch nicht sagen, da die Dinge noch zu sehr im Fluss sind. Sicher werden die Umgestaltungen noch einige Jahrzehnte anhalten. Ob dann auf die Zeit des angespannten Ausbaues eine Zeit des Rückganges für die neu entstandenen Siedlungen folgt, oder ob heute noch unbekannte wirtschaftliche Verhältnisse ihr Weiterbestehen garantieren, kann nur die Zukunft entscheiden.

2. Die Lage der Siedlungen.

Neben der räumlich-zeitlichen Entstehung der Siedlungen interessiert die Frage nach den geographischen Momenten, die die Auswahl des Siedlungsortes bedingten. Betrachtet man die Lage der Siedlungen im Vorgebirge, so fällt die ausgesprochene Randbesiedlung auf, der gegenüber die Siedlungen auf der

Hochfläche zahlenmässig verschwinden. Sowohl nach der Rhein- als nach der Erftseite hin gründeten die ersten Ansiedler ihre Wohnstätten am Anstieg des Gebirges. Die feuchte, viel von Überschwemmungen heimgesuchte Wanne des Rheintals und die sumpfige Erftniederung reizten nicht zur Ansiedlung; sowohl Kelten als Germanen mieden zur Anlage ihrer Wohnungen versumpfte Gegenden. Neben der Sicherheit vor Überschwemmung war zweifellos die Versorgung mit klarem Quellwasser für die neue Siedlung von grundlegender Bedeutung. Das gänzliche Fehlen von Quellen auf dem Schotterboden der Rheinterrassen liess die Gebirgshänge und besonders die mit Quellen reich gesegnete Ostseite für eine Besiedlung sehr geeignet erscheinen. In den Namen Bornheim, Bachem (Bachheim) und Burbach (Bornbach) tritt die Bedeutung des fliessenden Wassers klar zutage.

Ein Blick auf die Messtischblätter zeigt, dass der Osthang des Vorgebirges, besonders im südlichen Teile, ungleich dichter besiedelt ist als die der Erft zugewandte Seite. Die verschiedene Qualität des Bodens war hier zweifellos ausschlaggebend. Die offene Lösslandschaft mit allen ihren Vorzügen gab dem Osthang des Gebirges einen großen Vorzug vor dem vorwiegend steinigen, waldbedeckten Westhang. Wo sich hier auch nur fleckenweise Lössboden ausbreitet, entstanden Einzelhöfe, wie der Hovener, Swister und Dobschleidener Hof. Wie sehr der Lössboden zur Anlage von Siedlungen reizte, zeigt am Osthang nicht nur das dichte Beieinander von Dörfern, die vielfach ineinander übergehen, sondern auch das Entstehen einer zweiten Kette von Siedlungen im südlichen Vorgebirge, wo der Lössboden (auf Bl. Sechtem) über den Hang weg bis zur Hochfläche reicht. Zwischen Bornheim und Merten zeigt so die Besiedlung eine doppelreihige Anordnung. Zu unterst am Hang liegen Bornheim, Dersdorf, Waldorf, Kardorf, Merten, am oberen Hang und am Rande der Hochfläche liegen über diesen Siedlungen Botzdorf, Brenig, Uellekoven, Hemmerich und Roesberg. Zuletzt mögen auch klimatische Vorzüge hier eine dichtere Besiedlung begünstigt haben. Geschützt liegen die Siedlungen in dem ausgebuchteten Osthang, der Morgensonne

zugekehrt, behütet vor Westwinden, die früher durch das dichte Waldkleid der Hochfläche viel mehr als heute abgehalten wurden.

Auch die morphologische Ausgestaltung der beiderseitigen Hänge spielt bei der Anlage der Siedlungen eine bedeutende Rolle. Eine starke Bevorzugung von kuppen- oder terrassenartig hervortretenden Geländeformen tritt deutlich in die Erscheinung. Fast jede der zahlreichen Kuppen- und Bodenwellen, die den Osthang des südlichen Vorgebirges begleiten und als Reste einer oberen Mittelterrassenstufe erscheinen, trägt eine Dorfsiedlung, die durch ihre exponierte Lage weithin im Rheintal sichtbar ist. Wer von Kendenich aus südwärts die Randsiedlungen durchwandert, erkennt die hohe Bedeutung der an und für sich unbedeutenden Bodenkuppen für die Anlage der Siedlungen. Eine eigenartige Lage hat Roisdorf, das auf einer schmalen Bodenleiste zwischen dem steil ansteigenden Gebirgshang und dem breiten versumpften Rheinarm liegt, der hier fast bis an den Gebirgshang herandrängt. Zweifellos hat diese Schutzlage bei der Gründung des Ortes an dieser Stelle mitgesprochen. Talsiedlungen sind selten. Hürth, in der breiten Talmulde des Hürther Baches, Bachem und Gleuel sind als Orte dieser Art zu nennen.

Dem fast geradlinig verlaufenden Westhang fehlen Kuppen- und Bodenwellen, wie sie am Osthang auftreten. Hier ziehen sich die Siedlungen den Hang zur Hauptterrasse hinauf; erst in neuerer Zeit beobachtet man mehr und mehr ein Hinauswachsen in die Ebene. Eine Ausnahme bilden die Wasserburgen im Alluvialland der Erft. Wo sich an dem der Erft zugewandten Hang Reste jüngerer Terrassen vorfinden, sind auf ihnen Siedlungen entstanden, wie Liblar, Köttingen, Kierdorf und Brüggen (Bl. Kerpen).

So war die Auswahl der Siedlungsplätze in den Randgebieten des Vorgebirges bedingt durch die Gunst der natürlichen Verhältnisse, wie sie in der Bodengestaltung, Bodenzusammensetzung, den Wasser- und Klimaverhältnissen zum Ausdruck kommen.

Die Verteilung der Siedlungen auf der Hochfläche lässt auch bestimmte Gesichtspunkte erkennen, nach denen die Auswahl des Siedlungsortes getroffen wurde. Dem fast ebenen, höchstens leicht gewellten Gelände fehlen stark hervortretende morphologische Unterschiede; die Güte des Bodens und seine Eignung für landwirtschaftliche Zwecke wirkte in erster Linie bestimmend auf die Auswahl des Siedlungsortes ein. Nur wo sich Löss oder verlehmter Schotterboden vorfindet, entstanden Siedlungen. Im sumpfigen Kleiegebiet der südlichen Hochfläche fehlen sie ganz. Zwischen der Südgrenze des Gebirges und der Strasse Brühl-Liblar sind auf einer 95 qkm grossen Fläche nur 5 Gutsbetriebe als einzige Siedlungen entstanden. Demgegenüber stehen die zahlreichen Einzelhöfe im nördlichen Teile der Hochfläche (Bl. Grevenbroich), wo der Lössboden den Siedlern viel günstigere Lebensbedingungen versprach. Geschlossene Siedlungen sind recht spärlich auf dem Hochplateau verteilt; auf der etwa 200 qkm großen Fläche liegen nur 10 Dorfsiedlungen, von denen 4 im nördlichen Teile der Hochfläche (Neurath, Buchholz, Winkelheim, Wiedenfeld) und 6 im zentralen Teile des Gebirges liegen (Habbelrath, Grefrath, Bottenbroich, Aldenrath, Berrenrath, Knapsack). Im Gegensatz zu den Randsiedlungen liegen die Dörfer auf der Hochfläche mit Vorliebe in muldenförmigen Einsenkungen des Geländes; zweifellos spielten Windschutz und Wasser bei der Auswahl des Ortes eine wichtige Rolle.

Lassen so die im Mittelalter auf der Hochfläche entstandenen Siedlungen noch deutlich ihre Abhängigkeit von der Natur des Bodens erkennen, so treten die natürlichen Faktoren gänzlich zurück bei der Schaffung von modernen Arbeiterkolonien im Braunkohlenrevier. Die Auswahl des Ortes wird bei ihnen lediglich von der wirtschaftlichen Notwendigkeit bestimmt, die Arbeitskräfte möglichst nahe an die Arbeitsstätten heranzubringen. Darum sind diese Siedlungen vorzugsweise in unmittelbarer Nähe der Gruben und Fabriken entstanden.

Für die Entwicklung und den Ausbau der einzelnen Siedlungen war die Nähe wichtiger Verkehrswege von grund-

legender Bedeutung. Von wichtigen Vollbahnen werden nur wenige Ortschaften unmittelbar berührt. Roisdorf, Kierberg, Liblar und Gross-Königsdorf sind die einzigen Orte, die diesen Vorteil geniessen. Weit mehr Ortschaften liegen an Nebenbahnlinien. So sind am Westhang die Siedlungen zwischen Liblar und Bedburg durch die Erftbahn verbunden, die Vorgebirgsbahn verbindet die Orte am Osthang zwischen Hermülheim und Alfter, von Köln geht eine weitere Bahnlinie nach Knapsack und Berrenrath. Frechen und Benzelrath sind mit Köln durch eine elektrische Bahn verbunden, und von letztgenanntem Orte geht eine Nebenbahn über Mödrath nach Oberbolheim. Im S liegen Witterschlick und Volmershoven an der von Bonn nach Euskirchen abzweigenden Nebenbahn. Im nördlichen Vorgebirge werden nur Neurath und Ober-Aussem von Nebenbahnen berührt. Allen übrigen Orten fehlt ein unmittelbarer Anschluss an eine Bahnlinie, und die Verkehrslage ist für manche Siedlungen, besonders im nördlichen und südlichen Teile des Gebietes, als sehr ungünstig zu bezeichnen. Selbst im zentralen Teile, wo die Verkehrslinien am zahlreichsten sind, zeigen sich die Verhältnisse bei einer genaueren Betrachtung nicht so günstig, wie sie auf den ersten Blick scheinen könnten. So bot die Vorgebirgsbahn bis vor wenigen Monaten ein unzeitgemässes, langsames Verkehrsmittel; teilweise ist sie heute in eine Benzolbahn umgewandelt worden. Als äusserst unangenehm und den Verkehr behindernd wird die Tatsache empfunden, dass die von Köln ausgehenden Vorortbahnen an der Kreisgrenze halt machen und nicht bis zu den Ortschaften an der Erftseite durchgeführt sind[1]). So endet die eine Bahn in Benzelrath, die andere in Knapsack. Wenn auch die Ortschaften an der Erft zwischen Liblar und Bedburg durch die Erftbahn verbunden sind, so ist die Möglichkeit einer Verbindung mit Köln für diese Ortschaften äusserst umständlich, da sie nur auf Umwegen über Horrem, Liblar oder Grevenbroich dorthin gelangen können. Für die südlich Liblar gelegenen Ortschaften ist die Verkehrs-

1) Vgl. Dohr, 19, S. 29.

lage geradezu als schlecht zu bezeichnen: sie sind weder durch eine Längsbahn untereinander noch durch eine Querbahn mit dem Rheintal verbunden. Ebenso ungünstig oder vielleicht noch ungünstiger ist die Verkehrslage der Siedlungen im nördlichsten Teile der Hochfläche, wo nur die notdürftige, Wirtschaftszwecken dienende Verbindungsbahn Oekoven-Neurath besteht.

Naturgemäss zeigen die Ortschaften im zentralen Teile des Höhenzuges, wo sich Hand in Hand mit dem Ausbau der Verkehrslinien das wirtschaftliche Leben entfalten konnte, eine ungleich höhere Entwicklung, die sich in den Bevölkerungsziffern der einzelnen Ortschaften deutlich ausprägt.

3. Die Verteilung der Bevölkerung auf den Siedlungsraum.

Der Natur des Bodens und dem Vorherrschen des Einzelhofsystems entsprechend, zeigt das Plateau des Vorgebirges eine recht dünne Bevölkerung. Auf der ca. 200 qkm grossen Hochfläche sind nur 10 Dörfer entstanden. Durch das Zusammendrängen der Siedlungen auf zwei verhältnismässig kleine Raumkomplexe im zentralen und nördlichen Teil erscheint die übrige Hochfläche fast unbesiedelt. Besonders in dem südlich der Strasse Brühl-Liblar gelegenen Gebirge kann man mitunter viele Stunden weit auf der Hochfläche wandern, ohne ein Gehöft anzutreffen.

Die Einwohnerzahl der Ortschaften ist sehr verschieden. Eine stärkere Bevölkerung weisen nur die Dörfer im unmittelbaren Bereich der Braunkohlenindustrie auf. So hat Berrenrath 2017[1]), Knapsack 4305[2]), Neurath 1435, Grefrath 1236[2]) und Bottenbroich 962[2]) Einwohner. Die übrigen Dörfer kommen meist über ein paar Hundert Einwohner nicht hinaus.

Ganz anders als die Hochfläche nehmen sich die Randgebiete aus, wo sich Dorf an Dorf reiht, dicht beieinander gedrängt am Osthang, während nach der Swist-Erftseite die

1) Die Einwohnerziffern entstammen den Zählpapieren der betr. Landratsämter v. J. 1925.
2) Nach Bericht des Bürgermeisteramtes.

Ortschaften im allgemeinen weiter voneinander abrücken und mitunter 4—6 km Abstand haben. Unterbrochen wird die Kette der Dörfer zwischen Frauweiler und Neuenhausen durch Einzelhofsiedlungen (Bl. Grevenbroich). Die stark voneinander abweichenden Bevölkerungsziffern in den einzelnen Ortschaften, die zwischen 300 und 11000 schwankt, lässt deutlich den ländlichen oder mehr industriellen Charakter der Siedlung erkennen. In dem südlich der Linie Liblar-Walberberg gelegenen Teile der Hochfläche, wo die Braunkohlenindustrie gänzlich fehlt, und wo die in der Industrie beschäftigte Bevölkerung noch nicht ein Zehntel der Gesamtbevölkerung ausmacht, spiegelt die Bevölkerungsdichte in erster Linie die mehr oder weniger günstigen Boden- und Klimaverhältnisse des Gebietes wieder.

Ein Blick auf die Karte lässt die ungleiche Verteilung der Siedlungen an den beiderseitigen Hängen recht deutlich erkennen. An dem der Morgensonne zugekehrten, mit Lössboden versehenen Osthang sind 19 Siedlungen dicht bei- und übereinander entstanden; an der unfruchtbaren Swistseite treten nur 4 Dörfer in weitem Abstand voneinander auf, unter denen nur Flerzheim (1529 Einwohner) über 1000 Einwohner hat, während die 3 andern 700 Einwohner nicht erreichen. Viel größere Ortschaften sind am Osthange entstanden. An erster Stelle steht Bornheim-Brenig mit 3700 Einwohnern. Die grössten Siedlungen sind

Bornheim-Brenig . . .	3700	Einwohner[1])
Alfter	3100	„
Roisdorf	2100	„
Merten	2000	„
Walberberg	1800	„
Witterschlick	1700	„
Waldorf	1500	„
Kardorf	1100	„

Die übrigen Ortschaften bleiben hinter 1000 Einwohnern zurück. Der Ostrand des Vorgebirges hat eine durchschnittliche Volks-

1) Die Zahlen (abger.) sind den Zählpapieren der Landratsämter v. J. 1925 entnommen.

dichte von 300 Köpfen pro qkm (75, S. 10). In Anbetracht der rein ländlichen Einstellung des Gebietes ist diese Zahl als sehr hoch zu bezeichnen. Geringer ist die Einwohnerzahl der Dörfer in den Randgebieten der nördlichen Hochfläche, jenseits der Linie Bergheim-Büsdorf. Am Osthang sind nur die beiden kleineren Ortschaften Frauweiler und Garsdorf vorhanden; mit wenigen Ausnahmen sind auch die am unfruchtbaren Erfthang entstandenen Siedlungen recht unbedeutend und bleiben unter 400 Einwohnern. Zu grösseren Ortschaften sind nur Bedburg, Frimmersdorf und Neuenhausen erblüht. An erster Stelle steht Bedburg mit rund 6000 Einwohnern, während Frimmersdorf und Neuenhausen in weitem Abstand mit 1100 Einwohnern folgen. Die zahlenmässige Überlegenheit dieser Orte ist auf den Einfluss der Braunkohlenindustrie zurückzuführen. In Bedburg sind 25%, in Frimmersdorf 50% der Bevölkerung in der Braunkohlenindustrie beschäftigt (s. Tabelle S. 300).

Einen gewaltigen Einfluss gewinnt die Braunkohlenindustrie auf den Stand der Bevölkerung im zentralen Teile des Gebirges, wo Ortsgemeinden mit 7—11 000 Einwohnern entstanden sind. Die Lage dieser Orte in unmittelbarer Nähe der Braunkohlengruben lässt die Abhängigkeit der Bevölkerung von der Industrie ohne weiteres erkennen. Die grösste Einwohnerzahl weist mit rd. 11 000 Einwohnern Frechen auf, dann folgen Hürth (Knapsack) und Türnich mit je 8000 Einwohnern. In grossem Abstand folgen Badorf, Gleuel, Horrem und Kierberg mit 4000, Efferen, Quadrath-Ichendorf, Ober-Aussem mit 3000, Kendenich, Berrenrath, Liblar und Mödrath mit 2000 Einwohnern. Als Siedlungen, die zwar ausserhalb des Vorgebirges liegen, aber doch ganz im Einflussbereich seiner Industrie stehen, sind die Stadt Brühl und das Dorf Wesseling zu nennen, die 11000 und 3000 Einwohner haben (vgl. Tabelle unten). Nur vereinzelt treten Ortschaften im Braunkohlenrevier mit weniger als 1000 Einwohnern auf.

Die Abhängigkeit des Bevölkerungsstandes von der Industrie lässt deutlich die hier folgende Tabelle erkennen, welche die Bevölkerungsbewegung in den letzten 25 Jahren

für die von der Industrie beeinflussten Bürgermeistereien in und ausserhalb des Vorgebirges darstellt.

Bevölkerungstabelle[1]).

Name des Kreises	Name der Bürgermeisterei	Bevölkerungsstand 1900	Bevölkerungsstand 1925	Zunahme in % von 1900—1925 (abger.)	Von der Bevölkerung i. der Industrie beschäft. %
Bonn-Land	Hersel (Wesseling)	4 983	8 042	61	30
„	Sechtem	4 783	6 054	27	10
Köln-Land	Rondorf	7 906	12 520	58	40
„	Efferen	2 567	3 514	27	40
„	Hürth (Knapsack)	9 680	19 659	103	75
„	Frechen	8 043	13 310	66	80
„	Lövenich	4 049	7 425	83	30
„	Brühl-Stadt	7 061	11 228	59	40
„	Brühl-Land	6 434	11 232	75	65
Euskirchen	Liblar	4 078	7 082	74	65
„	Gymnich	2 694	3 136	16	45
Bergheim	Türnich	3 690	7 824	112	80
„	Kerpen	3 976	5 563	40	16
„	Sindorf-Horrem	3 479	5 533	59	50
„	Bergheim	4 046	6 667	65	20
„	Paffendorf	3 527	6 066	72	50
„	Bedburg	4 162	5 770	39	25
„	Hüchelhoven	2 723	2 880	6	10
Grevenbroich	Frimmersdorf (Neurath)	1 761	2 621	5	50
		89 642	147 326		

Die Gesamtzunahme der Bevölkerung betrug in den letzten 25 Jahren über 57 000 Seelen. Die höchste Steigerung zeigt mit 112 % Türnich, die geringste Frimmersdorf und Hüchelhoven, die einen stark ländlichen Einschlag haben und in den geringen Ziffern umso klarer die Einwirkung der Industrie auf die übrigen Ortschaften erkennen lassen. Nicht weit hinter Türnich folgt Hürth mit 103 %. Mehr als eine

1) Die Ziffern v. 1900 sind aus Dohr S. 44, die v. 1925 sind den Zählpapieren der betr. Landratsämter entnommen. Die proz. Beteiligung der Bevölkerung a. d. Industrie entspricht d. Stand v. 1920 (19, S. 44).

50 %ige Zunahme haben Hersel (Wesseling), Rondorf, Hürth, Frechen, Lövenich (Gr. Königsdorf), Brühl-Stadt, Brühl-Land, Liblar, Türnich, Sindorf und Paffendorf.

Der starken prozentualen Bevölkerungszunahme entspricht die hohe Beteiligung der Bevölkerung am Braunkohlenbergbau. 80 % der Einwohner von Türnich und Frechen und 75 % der von Hürth stehen im Dienste der Braunkohlenindustrie. Die Lage dieser Orte im intensivsten Abbaugebiet macht diesen Prozentsatz erklärlich; auch Brühl Land, Brühl-Stadt, Paffendorf, Sindorf, Horrem, Liblar, Gymnich, Effern, Rondorf sind mit hohen Prozentsätzen (40—50 %) beteiligt. Die geringe Bevölkerungszunahme in der Bürgermeisterei Frimmersdorf und die hohe 50 % betragende Beteiligung der Einwohner am Bergbau lässt deutlich erkennen, wie sich die ländliche Bevölkerung auf Bergbau und Fabrikdienst umgestellt hat. Die hohen Ziffern der Bevölkerungszunahme und der prozentualen Beteiligung der Bewohner am Bergbau zeigen deutlich, welch gewaltigen Einfluss die Braunkohlenindustrie auf die Bevölkerungsbewegung in den letzten 25 Jahren ausgeübt hat.

4. Das äussere Bild der heutigen Siedlungen.

Die typischen Siedlungsformen sind im Vorgebirge das Haufendorf und der fränkische Einzelhof. Der erste Typ findet sich über die ganze Hochfläche verbreitet und beherrscht im südlichen und mittleren Teile das Siedlungsbild vollständig, während er im nördlichen Vorgebirge zugunsten des Einzelhofes stark zurücktritt.

Das Haufendorf, das im Laufe der Jahrhunderte vielfach grosse Veränderungen erfuhr, hat seine Ursprünglichkeit in den rein ländlich eingestellten Gebieten am ehesten bewahrt. Aber auch die von der Industrie stark in Mitleidenschaft gezogenen Dorfsiedlungen lassen, wenigstens stellenweise noch die Haupteigentümlichkeiten erkennen, die das Haufendorf charakterisieren. Die Gebäude stehen nicht unmittelbar nebeneinander in Reih und Glied angeordnet, sondern liegen wahllos in der Dorfgemarkung verstreut, durch Gärten und Feldfluren voneinander getrennt. Charakteristisch sind für fast

alle Dorfsiedlungen die winkligen Strassen und Strässchen, die vielfach blind auslaufen und dem heutigen Verkehr nicht mehr genügen. Der alte Kern des Dorfes ist vielfach nicht mehr herauszufinden; nur vereinzelt sind Siedlungen anzutreffen, deren Häuser sich um einen freien Platz gruppieren, der meist die Dorflinde und den Dorfbrunnen trägt, und den Kern der Siedlung ohne weiteres erkennen lässt, wie es bei Brenig, Fischenich und Frauweiler der Fall ist.

Die Ausdehnung der nahe beieinander liegenden Ortschaften am Osthang des südlichen Vorgebirges bewirkt eine immer stärker werdende Annäherung der einzelnen Siedlungen, die sich an den Strassen entlang vorschieben und schon teilweise ineinander übergegangen sind. So sind heute schon Bornheim mit Brenig, Alfter mit Olsdorf, Waldorf mit Kardorf, Badorf mit Pingsdorf zu einer Siedlung verwachsen. Ein Blick auf die Karte zeigt, wie stark heute schon die Annäherung zwischen den übrigen Siedlungen ist. Ein bedeutender Faktor bestimmt die Richtung des Ausbaues einer alten Siedlung, das Bestreben, Verkehrslinien möglichst nahe zu kommen. Die Tatsache, das die Köln-Bonner Kreisbahn ihre Haltestellen vielfach ausserhalb der Dörfer verlegte, bewirkte, dass Strassenzüge zu diesen Punkten hin ausgebaut wurden, denen entlang sich die Häuser reihten. Mitunter hat dadurch der Grundriss des Dorfes eine eigenartige Form erhalten. Roisdorf, Waldorf, Kardorf, Merten und Trippelsdorf lassen besonders gut in den gradlinig zum Haltepunkt der Bahn hinstrebenden Strassen die enge Beziehung zwischen Ausbau der Siedlung und Hauptverkehrsweg erkennen.

Unter den Einzelhofsiedlungen im nördlichen Vorgebirge herrscht der fränkische Bauernhof durchaus vor, bei dem die Wohnung und die Wirtschaftsgebäude einen rechteckigen Binnenhof umschliessen und so eine ganz geschlossene, kastellartige Hofanlage bilden. Die alten Fachwerkhäuser sind heute vielfach Backsteinbauten gewichen; die Herrenhäuser sind meist Bauten aus dem 18. u. 19. Jahrhundert.

Die starke Entfaltung der Braunkohlenindustrie hat die alten ländlichen Dorfsiedlungen von Grund auf

umgeformt. Das starke Anwachsen der Bevölkerung führte mehr und mehr zu einem dichteren Zusammendrängen der Gebäude, vor allem an den Hauptverkehrsstrassen des Dorfes. Die freien Räume zwischen den einzelnen Häusern schwanden, Haus rückte näher an Haus, bis lange geschlossene Strassen entstanden, wie sie uns in Frechen, Fischenich, Kendenich und Hürth entgegentreten. Eine starke Erweiterung erfuhr der Grundriss der alten Siedlungen in neuester Zeit durch die Angliederung ganz neuer Dorfteile, die sich keineswegs dem Rahmen und Bild der alten Siedlung anpassen und sich wie ein Fremdkörper an die alte Dorfgemarkung anschliessen, so dass man eher von einer Doppelsiedlung, als von einer harmonisch ausgebauten Dorfsiedlung reden könnte. Gleuel und Mödrath, besonders aber Balkhausen und Köttingen lassen das deutlich erkennen (s. Grundriss S. 290).

Die durch die Industrie neu entstandenen Ortschaften tragen in ihrer horizontalen Anordnung den Charakter einer modernen Siedlung mit gradlinig gezogenen, rechtwinklig sich kreuzenden Strassen, an deren beiden Seiten die Häuser angeordnet liegen.

Neben der Grundform wird das äussere Bild einer Siedlung durch das Baumaterial und die Bauart der Gebäude bestimmt. Beide Faktoren sind von der Natur des Landes und seiner Wirtschaft abhängig. In unserm Gebiet, wo anstehendes Gestein ganz fehlt, wo sich aber Lehmboden und Wald in genügenden Mengen vorfanden, waren Fachwerkhäuser bis ins 19. Jahrhundert hinein üblich. In engster Verbindung mit der Waldvernichtung steht der allmähliche Übergang zum Ziegelsteinbau, zu dem an Ort und Stelle gebrannte Ziegel verwandt werden.

Bei dem Bau von Kirchen und Burgen war man schon Jahrhunderte früher zum Steinbau geschritten und hatte fremdes Material verwandt. So fanden seit dem 11. Jahrhundert Tuff und Basalt aus dem Brohltal, Trachyt aus dem Siebengebirge, Sandsteine aus der nahen Eifel Verwendung. Seit dem 15. Jahrhundert geht man bei Kirchenbauten zum Backstein über. In den Dörfern wurde der Backsteinbau erst populär seit dem

Einzuge der Industrie, die schnell das Äussere der Dörfer umwandelte und einen unfreundlichen, düsteren Ton mit der neuen Bauweise in sie hineinbrachte. Die nüchterne Wirkung wird verschärft durch die einfache Bauweise. In einem zweischössigen Kastenstil sind fast alle Häuser gebaut, ohne jede Verzierung und Abwechslung. Ein Bau ist genau wie der andere, und so entsteht jene Eintönigkeit, die jeder empfindet, der diese Siedlungen zum ersten Male sieht. Der einzige Vorzug besteht darin, dass man den ländlichen Verhältnissen etwas gerecht blieb, indem man von der Schaffung grosser Mietskasernen absah. In diese Umgebung passen auch die aus eben so nüchternem Ziegelstein gebauten Kirchen, meist einschiffige Backsteinbauten aus dem 18. und 19. Jahrhundert.

Freudloser noch als jene umgestalteten alten Dörfer nehmen sich die eigens als Arbeiterkolonien geschaffenen Ortschaften aus, wie sie Ende des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts entstanden sind. Den Wohnungen fehlt meist selbst der kleinste Hof oder Garten. Ganz anders wirken dagegen die modernen Arbeiterkolonien, die nach dem Kriege im Braunkohlenrevier entstanden. Obschon auch sie noch vielfach in der Nähe von Gruben und Fabriken liegen, werden sie doch weit mehr im Bau und in der innern Einrichtung sozialen, ästhetischen und hygienischen Anforderungen gerecht. Hübsche, verputzte Ein- oder Zweifamilienhäuser, vielfach mit Gärten und Ställen, gestatten das Halten von Kleinvieh.

So zeigen die einzelnen Ortschaften im Vorgebirge ganz voneinander abweichende Bilder. Sie spiegeln deutlich den Charakter der Siedlung und die Einstellung der Bewohner auf ländliche oder industrielle Tätigkeit wieder.

Schlussbetrachtung.

Die Zukunft des Vorgebirges.

Die durchgreifenden Umgestaltungen, die sich im zentralen Teile der Hochfläche vor unsern Augen abspielen, kommen erst zum Abschluss, wenn der Braunkohlenvorrat erschöpft ist. Die mit dem Abbau verbundene Erdbewegung ist so enorm, dass sie morphologisch das Vorgebirge von Grund auf und für immer umgestalten muss. Im nördlichen Vorgebirge, wo die Tagebaue nur auf verhältnismässig engem Raume umgehen, und wo in Zukunft der Kohlenabbau unter Tage betrieben werden muss, wird die oberflächliche Umgestaltung nie die Riesenausmasse gewinnen wie im mittlern Teil. Ungeheure Erdmassen werden hier ausgebaggert, ohne dass irgend ein Ersatz an ihre Stelle tritt. Die vielen Tagebaue, die, heute schon teilweise ineinander übergehend, riesige Ausmasse gewinnen, werden sich zu einem einzigen, weiten und tiefen Grubenfelde mit steil geböschten Hängen erweitern. Dieselben tektonischen Bruchlinien, an denen ehemals der Flözgraben einsank, und die heute die Verbreitung des abbauwürdigen Flözes bestimmen, werden auf die zukünftige Bodengestaltung des Vorgebirges von neuem Einfluss gewinnen. Wie in untermiozäner Zeit wird demnächst jenseits des Frechener Sprunges die Königsdorfer Scholle als Horst aufragen, und an ihrem Westrand wird sich ein über 100 m tiefer Abgrund auftun. Auch die Kierberger Staffel, die den Abbau kaum rentiert, wird im wesentlichen erhalten bleiben. Der innere Teil der Hochfläche wird dagegen ganz ausgeräumt werden. Zwischen Liblar und Mödrath wird der tiefe Graben bis zu den Randsiedlungen vorstossen, während weiter nordwärts, wo das Flöz mehr vom Rande zurückweicht, zwischen Mödrath und Bergheim ein breiterer Geländestreifen erhalten bleibt. Der wieder neu erwachte Flözgraben der Ville wird wie ehedem, der jeweiligen Mächtigkeit des abgebauten Flözes entsprechend, eine reiche Staffelung zeigen, die von S nach N an Tiefe gewinnt und westlich der Königsdorfer Scholle über 100 m Tiefe erreicht. — In 30—40 Jahren wird sich der Braunkohlenvorrat erschöpfen und der zentrale Teil der Hochfläche im wesentlichen vom Erdboden verschwunden sein. Was dann mit dem verwüsteten Gelände geschieht, weiss heute noch niemand. In den Tiefen wird sich das Grundwasser ansammeln und auf dem tonigen Untergrund werden weite Seen erstehen. Nur mit grosser Mühe wird eine Wiederaufforstung auf dem sterilen, vielfach steil geböschten Boden gelingen. So wird das Antlitz des Vorgebirges in Zukunft gänzlich verändert sein; aus der einförmig gestalteten Hochfläche wird eine in Gräben und Horste aufgelöste Landschaft erstehen, die vielleicht mit ihren tief eingesenkten Seen einer gewissen Romantik nicht entbehrt.

Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen am Gametophyten von *Buxbaumia aphylla* (L.).

Von **Karl Dening.**

(Mit 52 Textabbildungen und Tafel XI und XII.)

Inhalt.

I. Historisches.
II. Technik.
1. Beschaffung der Sporen.
2. Kulturmethode.
3. Färbemethoden.
III. Beschreibung des Entwicklungsganges.
1. Beobachtungen über Sporenbildung und Reife.
2. Verfolgung der Protonemaentwicklung.
3. Cytologie der Protonemazelle.
4. Die Anastomosen.
5. Brutzellenbildung am Protonema.
6. Entwicklung des männlichen Pflänzchens.
a) Entwicklung des Blattes.
b) Entwicklung des Antheridiums.
c) Rückschlagserscheinungen an männlichen Pflänzchen.
7. Das weibliche Pflänzchen.
a) Entwicklung des Stämmchens.
b) Die Blätter des weiblichen Pflänzchens.
c) Entwicklung der Archegonien.
8. Die Frage des Saprophytismus.
9. Der Ablauf des Entwicklungszyklus in der freien Natur.

I. Historisches.

Die *Buxbaumiaceen* sind bisher eine isolierte Gruppe der Laubmoose geblieben, trotzdem sie infolge ihrer Absonderlichkeiten mehrfach das Ziel von Untersuchungen waren. Die spärliche Kenntnis der Entwicklung des Gametophyten sowohl wie des Sporophyten wird daran wesentlich schuld sein. Wurde doch vom Gametophyten lange nur das nach der Sporogon-

entwicklung knollenartig gewordene weibliche Stämmchen mit dem ihm anhängenden fadenförmigen Protonema beobachtet. Als erster erblickte dann Gümbel (1854) die männlichen Pflänzchen. In der Tafelerklärung zu seiner Arbeit: „Der Vorkeim" schreibt er: „Tafel XXVIII Figur 21. Der Stock von *Buxbaumia aphylla* mit seinem Schimmelfäden ähnlichen Wurzelfilz a, welcher stellenweise Vorkeimfäden b treibt und nackte kugelige Antheridien trägt." Die Abbildung lässt erkennen, dass Gümbel die männlichen Pflanzen gesehen hat, die er freilich als nackte kugelige Antheridien auffasste. Die Beobachtung blieb unbeachtet. Payer (1868) gibt drei Bilder von männlichen Pflanzen, die er als „plantes à zoothèque" bezeichnet. Die Figuren 851 und 853 stellen jedoch bestimmt weibliche Pflänzchen dar; die Figur 852 bleibt unverständlich. Erst Goebel (1892) erkannte die männlichen Pflänzchen und bildete sie sowohl als auch die weiblichen vorzüglich ab in seiner Arbeit: „Die einfachste Form der Moose." In dieser Arbeit beschäftigt er sich auch mit der Entwicklung der Pflänzchen. Die Protonemaentwicklung streift er nur kurz. Das Material für seine Untersuchungen gewann er durch Sporenaussaat auf sterilisierte Erde von natürlichen Standorten des Mooses. Schon Haberlandt (1886) hatte *Buxbaumia aphylla* aus Sporen gezogen. Er gibt nicht an, auf welchem Substrat. Während er jedoch sein Augenmerk besonders physiologischen Fragen zuwandte, kultivierte P. Janzen (1913) das Moos auf Agar-Agar mit anorganischer Nährlösung, um die Entwicklung des Protonema und der Pflänzchen zu verfolgen, freilich mit nur geringem Erfolg. Er fand jedoch die Pflänzchen später in der Natur und bringt davon gute Abbildungen (1921). Über Funde der weiblichen Pflänzchen in der Natur berichtet auch Grimme (1903), der als erster mehrere Archegonien an ihnen beobachtete.

II. Technik.

1. Beschaffung der Sporen.

Auf Anregung von Herrn Prof. P. Claussen unternahm ich es, die Entwicklung von *Buxbaumia aphylla* von der Spore an zu verfolgen. Erleichtert wurde die Aufgabe durch das verhältnismässig häufige Vorkommen der Art in der näheren Umgebung von Marburg (Lahn). Auf Exkursionen und gelegentlichen Spaziergängen wurde das Moos an folgenden Standorten gefunden:

1. Hangelstein bei Giessen unter *Picea excelsa*,
2. Lahnberge Forstbezirk 131/132 unter *Pinus silvestris*,
3. Steinbrüche westlich Gisselberg zwischen Geröll,
4. Weinstrasse südlich Stümpelkopf Forstbezirk 13, 16, 19, unter *Picea excelsa*,
5. Wannkopf bei Wehrda unter *Pinus strobus*,
6. Rechts am Studentenpfad nach Bauerbach unter *Picea*,
7. Links der Landstrasse kurz vor Wehrda, auf überhängendem Sandsteinfelsen unter *Pinus silvestris*,
8. In der Nähe von Hof Frauenberg zwischen *Calluna vulgaris*,

an den meisten dieser Stellen in drei aufeinanderfolgenden Jahren. Besonders ergiebig zeigten sich bei häufigerem Besuch die Standorte an der Weinstrasse und am Studentenpfad nach Bauerbach.

2. Kulturmethode.

Um die Entwicklung des eigentümlichen Mooses genau verfolgen zu können, nahm ich die Kultur auf durchsichtigem Agar-Agar-Nährboden wieder auf, die v. Ubisch (1913) mit negativem und P. Janzen (1913) mit mässigem Erfolg versucht hatten. Es zeigte sich bei meinen Versuchen, dass das Moos auf Agar-Agar-Nährboden mit Knopscher Nährlösung nicht gedieh. Sporenkeimung und eine gewisse Protonemaentwicklung wurden erzielt, aber nach 4—5 Wochen gingen die Kulturen ein. Es bewährte sich jedoch ein Nährboden, der nach folgendem Verfahren hergestellt wurde: 20 g Agar-

Agar in quadratischen Stangen wurden 24 Stunden in Leitungswasser ausgewaschen und eine halbe Stunde lang mit 1000 ccm anorganischer Nährlösung nach Arthur Meyer (in der von Hugo Fischer abgeänderten Form unter Zusatz von NH_4NO_3) gekocht. Die Nährlösung enthält folgende Salze in den angegebenen Mengen:

KH_2PO_4 = 1,0 g	$CaCl_2 + 6H_2O$ = 0,1 g
NH_4NO_3 = 1,0 g	NaCl = 0,1 g
$MgSO_4 + 7H_2O$ = 0,3 g	$Fe_2Cl_6 + 12H_2O$ = 0,01 g.

Die heisse Mischung wurde dann in zwei 750 ccm fassende runde Kochflaschen gleichmässig verteilt. Darauf wurde der Nährboden in den Kochflaschen, die durch einen Wattestopfen verschlossen wurden, im Dampftopf zweimal je eine halbe Stunde lang sterilisiert. Inzwischen hatte ich im Trockensterilisator genügend Petrischalen von folgenden Ausmassen:

Höhe 2,0 cm, Durchmesser 9,3 cm oder
Höhe 1,3 cm, Durchmesser 7,0 cm

durch Erhitzen auf 120 Grad sterilisiert. Um das lästige Beschlagen der Petrischalendeckel mit Kondenswasser möglichst hintan zu halten, wartete ich mit dem Eingiessen des Nährbodens in die Schalen, bis der Agar sich auf ca. 45 Grad abgekühlt hatte. Das Eingiessen nahm ich dann so vor, dass ich nach Entfernen des Wattestopfens den Hals der Kochflasche unter den angehobenen Deckel der Petrischale schob und die Schale etwa bis zur Höhe von 1 cm mit dem noch flüssigen Nährboden füllte. Durch die Vorsicht, den Deckel nur anzuheben, vermied ich die Infektion. Bei angestellten Proben erwies sich der Nährboden in den Petrischalen als völlig steril. Bei der langen Dauer der Kultur und dem notwendigen häufigen Betrachten musste jedoch früher oder später eine Infektion eintreten. Da sich zeigte, dass die spärlich auftretenden Pilzhyphen den Protonemakulturen keinen Schaden taten, so verzichtete ich schliesslich auf eine völlige Reinkultur in den zur Beobachtung kommenden Petrischalen. In Erlenmeyerkölbchen und Reagenzröhrchen gelang es mir jedoch leicht, Reinkulturen des Protonema nach dem von Goebel (1897) angegebenen Verfahren zu erzielen. Die Aussaat der

Sporen in die Petrischalen wurde folgendermassen vorgenommen: ich öffnete mit einer sterilen Nadel eine *Buxbaumia*-Sporenkapsel über einer geöffneten Petrischale mit dem beschriebenen Nährboden, liess die Sporen auf den Agar fallen und übertrug dann von diesem mit einer sterilen Platinnadel Sporen auf andere Agarplatten durch einfaches Ausstreichen. So konnte eine zu dichte Aussaat der Sporen vermieden werden. Die Kulturen standen während des Sommers an einem Nordfenster, da ich bald die Erfahrung machte, dass direkte Sonne das Protonema im Sommer verbrannte. Als es im Winter unter Lichtmangel zu leiden schien, — es bildeten sich lange dünne Fäden, die dem Licht zustrebten, — wurden die Schalen an ein Westfenster gestellt, wo sie nachmittags von der schwachen Wintersonne erreicht werden konnten. Mit der längeren Dauer der Kultur machte sich allmählich der Wasserverlust des Nährbodens durch Verdunstung bemerkbar. P. Janzen (1913) hatte ihn durch Begiessen seiner Kulturen mit der angewandten Nährlösung auszugleichen versucht. Dies Verfahren führt natürlich bei häufiger Wiederholung zu einer Anreicherung des Nährbodens mit den Nährsalzen und damit zu Misserfolgen. Auch eine Ergänzung des verdampften Wassers durch destilliertes Wasser schien den Kulturen nicht gut zu tun. Ich nahm schliesslich mit gutem Erfolg mehrfach abgekochtes Leitungswasser. Am Rande der Petrischale wurde mit einem sterilen Messer ein Stückchen des Nährbodens herausgeschnitten und in das Loch alle 4—5 Wochen abgekochtes Leitungswasser (2—3 ccm) eingefüllt. Hierbei ist Vorsicht geboten, da sonst leicht der Nährboden mit Algen verseucht wird, die das Protonema überwuchern und das Substrat undurchsichtig machen. Bei der Betrachtung unter dem Mikroskop leiden die Kulturen durch die Berührung mit der trockenen Zimmerluft. Um diese Schädigung zu vermeiden, bedeckte ich die Petrischalen zur Beobachtung mit einer Glasscheibe, die ein Loch für das Objektiv des Mikroskops besass.

Ich begann mit den Kulturversuchen im Dezember 1924 mit Sporenmaterial aus *Buxbaumia*sporogonen, die in unreifem Zustande im November am Frauenberg in der Nähe von Hof

Frauenberg gesammelt und durch Kultur auf dem natürlichen Substrat im geheizten Arbeitszimmer zur Sporenreife gebracht worden waren. Nach einigen Misserfolgen kam ich seit Mai 1925 zu dem bereits geschilderten Kulturverfahren. Mit ihm kann ich die Kulturen, ich möchte sagen, beliebig lange erhalten. Eine Kultur, die am 6. Mai 1925 angelegt wurde, ist noch heute lebend. Zu Vergleichszwecken wurde in gleicher Weise auch *Diphyscium* mit Erfolg kultiviert. P. Janzen (1913) konnte nur das Protonema eine Zeit lang ziehen. Ich erzielte auch die Assimilationskörper und die beblätterten Stämmchen.

3. Färbemethoden.

a) Gut gefärbte Totalpräparate des Protonema stellte ich auf folgende Weise her: Aus den Kulturen ausgestochene Agarblöcke wurden in Chromsäure-Eisessig (Chromsäure 1 g, Eisessig 3 g, dest. Wasser 96 g) fünf Stunden fixiert und bis zum Verschwinden der Chromsäurefärbung des Agars in fliessendem Wasser gewaschen. Die Färbung geschah darauf mit Haemalaun nach P. Mayer. Die Dauer der Einwirkung der Farblösung war verschieden, je nach Alter der verwandten Farblösung von 10 Minuten bis zu 4 Stunden. Das Objekt wurde dann nur kurz in 1%iger Kalialaunlösung differenziert, mit destilliertem Wasser gewaschen und durch langsam ansteigende Alkoholstufen in absoluten Alkohol gebracht. Durch kurzen darauf folgenden Aufenthalt in Nelkenöl erhielten die Agarblöckchen eine Konsistenz, die es erlaubte, die mit Protonema belegte Agarwürfelfläche als dünnen Rasiermesserschnitt zu gewinnen. Dieser Schnitt wurde auf dem Objektträger sorgfältig mit Xylol vom Nelkenöl befreit und dann das Präparat in sehr verdünnten Kanadabalsam gebracht und mit einem Deckgläschen bedeckt. Darauf legte ich das Präparat in eine Petrischale und liess den Kanadabalsam im Laufe von 4—5 Tagen langsam eindicken, das verdunstete Xylol dabei alle 3—4 Stunden durch verdünnten Kanadabalsam ersetzend. Bei der ganzen Operation ist zu beachten, dass das Protonema beständig von Flüssigkeit bedeckt ist, da sonst ein Zusammenfallen der Zellen unvermeidlich eintritt.

b) Um Mikrotomschnitte der Stämmchen zu gewinnen, verfuhr ich wie folgt: Aus den Agarkulturen wurden an Stellen, die mit Stämmchen reich besetzt waren, $^1/_2$ ccm grosse Würfel herausgestochen. Diese fixierte ich, wie oben für das Protonema beschrieben, und überführte dann das Material durch langsam ansteigende Alkoholstufen und Alkohol-Xylol-Gemische in Xylol. Darauf bettete ich in Paraffin vom Schmelzpunkt 52 Grad ein. Die Mikrotomschnitte wurden 5 μ dick angefertigt. Gefärbt wurde mit Haematoxylin-Eisenalaun nach Heidenhain, mit Eosin-Nelkenöl als Gegenfärbung.

III. Beschreibung des Entwicklungsganges.

1. Beobachtungen über die Entwicklung und Reifung der Sporen.

In der freien Natur reifen die Sporen von *Buxbaumia aphylla* nach eigenen Beobachtungen, die mit denen Limprichts (1895) übereinstimmen, Ende April oder Anfang Mai. In Sporogonen, die auf dem natürlichen Substrat unter einer Glasglocke im warmen Arbeitszimmer gehalten wurden, fand jedoch die Sporenbildung erheblich früher statt. Wie bereits erwähnt, erzielte ich so 1924 schon vor Weihnachten reife Sporen. Anfang Februar konnte ich Sporogone, die frisch von draussen geholt, noch das sporogene Gewebe in festem Verbande zeigten, binnen 5 Tagen im Zimmer zur Sporenbildung bringen. In den lebenden Sporen bemerkte ich am 10. 2. 26 kurz nach ihrer Bildung nur ein Öltröpfchen, aber nicht den zweifellos vorhandenen Plastiden, der sich erst mit Haemalaun nachweisen liess. Zwei Tage später enthielten sämtliche Sporen einen einzigen, blassgrünen Chloroplasten neben den Öltröpfchen. In der Folge wachsen die Sporen etwas im Durchmesser. Wenn die natürliche Ablösung des Kapseldeckels erfolgt, besitzen die ausgereiften Sporen drei, vier und mehr Chloroplasten. An ihnen konnte ich weder die Tetradenflächen noch irgendwelche Membranstruktur bemerken. Die Temperatur beeinflusst also den Zeitpunkt der

Sporenbildung offenbar wesentlich. Dadurch erklären sich die Unterschiede in den Angaben des Zeitpunktes der Sporenreife in der Natur bei den verschiedenen Autoren. Gibt doch Grimme (1903) Juni, Limpricht (1895) April bis Mai als Zeit der Sporenreife an.

2. Verfolgung der Entwicklung des Protonema auf dem Agar-Agar-Nährboden.

Die ersten Anzeichen der Keimung der ausgesäten Sporen wurden allgemein am 4. Tage nach der Aussaat beobachtet. Die Sporen beginnen von der Kugelform abzuweichen, werden stumpf-, dann länglich-eiförmig. Eine solche Spore mit dem sich daraus entwickelnden Protonema wurde nunmehr unter dem Mikroskop dauernd beobachtet und mit dem Abbeschen Zeichenapparat in derselben Weise aufgenommen, wie Döpp (1927), Gerhardt (1927), Waldmann (1928) und Jung (1927) die Entwicklung von Farnprothallien zeichneten. Das Verfahren zeigte sich auch für die Verfolgung der Entwicklung eines Moosprotonema durchaus geeignet. Während jedoch die genannten Autoren ihre Farnprothallien durch Kunstgriffe in einer Ebene halten konnten, machte mir schliesslich einesteils das Eindringen von Fäden des Protonema in das Substrat und das Aufrichten von Assimilationsfäden in die Luft hinein, andererseits die viel beträchtlichere Fläche, die das Protonema einnahm, einige Schwierigkeiten. Die Tafel XI und Fig. E der Tafel XII zeigen das Resultat meiner Untersuchungen. Die Aussaat der verfolgten Sporen geschah am 7. 6. 1925. Das Platzen einer Sporenhaut konnte in keinem Fall beobachtet werden. Ich möchte hier auf Leitgeb (1884) hinweisen. Gezeichnet wurden die verschiedenen Stadien zu folgenden Zeiten:

Stadium	Zeit der Aufnahme	Stadium	Zeit der Aufnahme
a	12. 6. morgens,	f	13. 6. abends,
b	12. 6. abends,	g	14. 6. morgens,
c	13. 6. morgens,	h	14. 6. abends,
d	13. 6. mittags,	i	15. 6. morgens,
e	13. 6. nachmittags,	j	15. 6. abends,

Stadium	Zeit der Aufnahme	Stadium	Zeit der Aufnahme
k	16. 6. morgens,	v	20. 6. morgens,
l	16. 6. nachmittags,	w	21. 6. abends,
m	16. 6. abends,	x	22. 6. abends,
n	17. 6. morgens,	y	23. 6. abends,
o	17. 6. nachmittags,	z	24. 6. mittags,
p	17. 6. abends,	A	25. 6. abends,
q	18. 6. morgens,	B	26. 6. abends,
r	18. 6. abends,	C	27. 6. abends,
s	18. 6. abends,	D	28. 6. abends,
t	19. 6. morgens,	E	31. 6. abends.
u	19. 6. abends,		

Die Zahlen 1—20 an den Wänden geben die Aufeinanderfolge der in der Spitzenzelle des linken Hauptfadens auftretenden Querwände an. In Figur b ist bei 1 die erste Wand aufgetreten. Bei d beobachtet man die ersten Anzeichen der Bildung eines zweiten, nach rechts auswachsenden Keimfadens, der sich in der Folge fast ebenso stark entwickelt, wie der links der ursprünglichen Spore gelegene. Die rechts liegende Zelle wächst in den Figuren c—j heran, um sich dann in Figur k zu teilen. Auch weiterhin behält der Faden das Spitzenwachstum bei, wie sich an den Figuren l—y ohne weiteres ablesen lässt. An Figur y wird jedoch zwischen den Wänden 8 und 9 eine neue Wand beobachtet. Bereits die nächste Figur z zeigt unterhalb dieser eingeschobenen Wand die Bildung eines kleinen Buckels. In Figur A ist dieser bereits zu einem einzelligen Seitenzweig herangewachsen. Seitenzweige sind auch früher schon angelegt, so z. B. zwischen Wand 2 und 3 in Figur r, zwischen Wand 3 und 4 in Figur s, zwischen Wand 4 und 5 in Figur v. Alle diese Seitenfäden gehen aus den relativ kurzen, eben nach der Sporenkeimung gebildeten Zellen des Hauptfadens hervor. Mit dem Zunehmen der Zahl der assimilatorisch tätigen Zellen nimmt der Abstand jeder neu auftretenden Querwand von der vorhergehenden beständig zu, wie besonders in der Figur q am linken Hauptfaden oder auch in der Figur w am rechten Hauptfaden gut zu sehen ist. Damit scheint das Auftreten der interkalar ein-

geschobenen Wände bei der Bildung von Seitenzweigen in Zusammenhang zu stehen. Denn das Auftreten interkalar eingeschobener Wände, einer Seitenzweigbildung vorausgehend oder folgend, wird jetzt häufiger beobachtet, wie z. B. in Fig. z zwischen Wand 11 und 12, in Fig. A zwischen Wand 13 und 14. An letzterer Stelle sehen wir sogar in Fig. B zwischen Wand 13 und 14 noch eine weitere eingeschobene Wand auftreten. Die Zelle zwischen Wand 13 und 14 war viereinhalb mal so lang als die erste Zelle des Fadens zwischen Wand 1 und 2.

Ein Teil der Seitenäste drang von Figur C ab langsam absteigend in das durchsichtige Substrat ein, u. a. die beiden in Figur C bei Wand 11 nach rechts abgehenden Seitenfäden und der nach links unten gehende, bei Wand 5 entspringende Seitenfaden. Diese Fäden unterschieden sich zunächst nicht merklich von den auf dem Substrat liegenden. Höchstens konnte ein etwas geringerer Chlorophyllgehalt konstatiert werden. Allmählich entzogen sich diese Fäden, tiefer und tiefer ins Substrat hinabsteigend, der Beobachtung. In 3—4 Monate alten Kulturen zeigt sich, dass diese im Substrat wuchernden Fäden sich durch starke Schrägstellung ihrer Querwände und völligen Chlorophyllmangel von den über der Oberfläche des Agar sich befindenden Fäden unterscheiden. Auch in die Luft hinaus, parallel zum Lichteinfall, entsendet nun der Hauptfaden Seitenfäden. Den ersten solchen Assimilationsfaden, in der Zeichnung als Kreis sichtbar, beobachtet man in Figur x zwischen Wand 7 und 8. Diese Fäden werden von jetzt ab immer häufiger. In der Nähe der ursprünglichen Sporenzelle beginnend, entstehen sie schliesslich fast aus jeder Zelle des Hauptfadens und der dem Substrat aufliegenden Seitenfäden, allmählich den Spitzenzellen der dem Agar aufliegenden Fäden nachrückend. Sie werden in 2—3 Monate alten Kulturen etwa 6—7 Zellen lang und können auch kurze Seitenzweige bilden, sodass kleine Protonemabäumchen entstehen. Zeichnerisch war die Wiedergabe dieser mehr oder weniger senkrecht zum Substrat stehenden Gebilde nicht gut möglich. Da sie ausserdem durch ihre Dichte bald die Haupt-

fäden der Sicht entzogen, so wurde die Aufnahme des Protonema mit dem Zeichenapparat abgebrochen, als sich bei Figur E bei + und * die ersten Anastomosen gebildet hatten. Ein Bild von dem späteren Aussehen eines solchen mit zahlreichen Assimilationsfäden ausgerüsteten Buxbaumia-Protonema gibt das beigefügte Mikrophotogramm einer zweieinhalb Monate alten Kultur Tafel XII, Figur F.

Noch später freilich bot sich wiederum ein anderes Bild. Die aus den Sporen hervorgegangenen Einzelprotonemata berührten sich gegenseitig auf dem Substrat und verfilzten sich völlig miteinander. Nach etwa neun Monaten waren die Agarschalen von einem dichten, sattgrünen Filz überzogen. Vielfach bildeten sich nun lange Fäden, die, über den geschilderten Assimilationsfäden und Protonemabäumchen liegend, über diesen noch ein dichtes neues Netz woben. — Das Wachstum der Einzelprotonemata ist ganz beträchtlich. Kulturen, die aus isolierten Sporen oder durch Anzucht aus Stecklingen kurzer Protonemastückchen hergestellt wurden, erreichten einen Durchmesser von $4^1/_2$, 5 und $5^1/_2$ cm nach sechs Monaten. Dabei lag die Ausgangsstelle der Kultur, die Spore oder der Protonemasteckling, immer etwa annähernd im Mittelpunkt des mehr oder weniger kreisförmigen Bezirks, den das Protonema überzogen hatte. Die Randpartien dieser Kulturen besassen auch weiterhin noch ein starkes Ausdehnungsbestreben. Eine Flucht vor dem Licht, wie Janzen (1913) sie glaubt konstatieren zu müssen, war unter den Bedingungen (siehe oben), die ich den Kulturen bot, nicht zu beobachten. Auch die ersten Keimschläuche der Sporen zeigten keine ausgesprochene Neigung, ins Dunkle zu gelangen, sondern brachen vielmehr nach sehr verschiedenen, in keiner Beziehung zum Licht stehenden Richtungen aus den Sporen hervor. Auch später wuchsen diese Keimschläuche nicht merklich dem Fenster zu oder von diesem fort. Nur dem direkten Sonnenlicht ausgesetzte Sporenkeimlinge wandten sich vom Licht ab. Im Winter zeigten die kurzen Assimilationsfäden am Nordfenster sogar durch Etiolement und Hinwenden zum Fenster deutlich ihren Lichthunger. — Die Farbe des *Bux-*

baumia-Protonema wird in vielen Moosfloren als bräunlich bezeichnet. Weder in der Natur noch in meinen Kulturen habe ich diese Farbe jemals beobachtet. Das Protonema zeigte immer ein sattes, frisches Grün.

3. Cytologie der Protonemazelle.

(Herstellung der Präparate siehe Abschn. II, 3a.)

Die Protonemazellen besitzen wandständiges Cytoplasma. Ihr Kern ist etwa in der Mitte der Zelle an Plasmafäden aufgehängt. Gewöhnlich ist er länglich-eiförmig gestaltet (Fig. 1).

1

2.

Fig. 1 und 2.
Anastomosen am *Buxbaumia*-Protonema.
Vergr. 1000:1.

Gelegentlich fand ich jedoch auch ausserordentlich langgestreckte, an den Enden zugespitzte Kerne (Fig. 2). Die Kerne zeigten 1—5 Nukleolen, die runden ein feines, die langgestreckten ein etwas derberes Chromatinnetz. Mitosen fand ich in den Spitzenzellen der Fäden. Sie waren auffallend langgestreckt. Die Reorganisation der Tochterkerne scheint sehr

schnell von statten zu gehen. Noch bevor die neue Wand völlig ausgespannt ist, findet man die Kerne wieder im Ruhezustand, während die Spindelfasern noch an der Primärlamelle haften. In wandständigem Cytoplasma liegen zahlreiche Plastiden, in den Zellen der auf dem Substrat liegenden Fäden und der Assimilationsfäden etwa 10—20, in denjenigen der rhizoidartigen im Substrat verlaufenden Fäden etwas weniger. Die Plastiden sind ziemlich gleichmässig verteilt, sowohl auf der dem Substrat zugekehrten, als auch auf der von diesem abgewandten Seite der Zelle. Ich konnte in ihnen keine Stärke nachweisen. Auch Reaktionen auf Zucker fielen negativ aus. Die grosse Vakuole enthält Öl als Reservestoff in kleineren oder grösseren Tröpfchen. Das Öl war mit Sudanglyzerin leicht festzustellen.

4. Die Anastomosen.

Die Spitzenzelle eines Protonemafadens von *Buxbaumia aphylla* hat die Fähigkeit, beim Auftreffen auf eine Zelle eines anderen Fadens mit dieser einen Verbindungskanal zu bilden unter Auflösung der Membranen zwischen beiden Zellen. Diese Erscheinung der Anastomosenbildung am *Buxbaumia*-Protonema beobachtete zuerst Haberlandt (1897), der physiologische Erörterungen an seine Beobachtung knüpft, unter Hinweis auf die ähnliche Erscheinung bei Pilzmyzelien. — Die Bildung einer Anastomose geht innerhalb von wenigen Stunden vor sich. Da nur ein Bruchteil der Spitzenzellen derjenigen Protonemafäden, die überhaupt einen anderen Faden berühren, mit diesem auch eine Anastomose bilden, so wurde die Beobachtung der Bildung eines solchen Verbindungskanals im lebenden Zustand häufig verpasst. Aber auch wo sie gelang, war bei der relativ schwachen Vergrösserung und dem Arbeiten ohne Deckgläschen wenig Bemerkenswertes zu sehen. Bessere Beobachtungsmöglichkeit boten gefärbte Präparate von etwa zwei Monate alten Kulturen. (Herstellung siehe Abschnitt II, 3a.) In ihnen fand ich verschiedene Bildungsstadien der Anastomosen, die mir einen gewissen Aufschluss über den Hergang ihrer Entstehung gaben. Zu Beginn der Berührung

beider Fäden scheint die Spitzenzelle, die auf die Zelle eines zweiten Fadens auftrifft, in der Wand dieser Zelle nur eine kleine Delle zu erzeugen. Es tritt dabei eine Verklebung beider Zellen ein. Nun wandert der Kern der Spitzenzelle zunächst in die Nähe der Spitze. Darauf scheint die Wand der anderen Zelle an der Berührungsstelle aufgelöst zu werden. Schliesslich entsteht in der Membran der Spitzenzelle eine Öffnung, die grösser und grösser wird. Die Membran erscheint nun an der Verbindungsstelle völlig homogen. Der Prozess der Verschmelzung der Membranen beider Zellen konnte nicht beobachtet werden. — Ich habe nach Vorstehendem den Eindruck, dass die Spitzenzelle der allein aktive Teil bei der Anastomosenbildung ist, während sich die andere Zelle passiv verhält. Die Figur 1 und Figur 2 geben fertige Anastomosen wieder. Figur 1 zeigt dabei die normale rundliche Form der Kerne, während Figur 2 die erwähnten stark langgestreckten aufweist. Ein Ringwulst der Spitzenzellenmembran, in der Figur 2, die einen optischen Schnitt wiedergibt, als beiderseitiger Wandvorsprung sichtbar, wurde nur in diesem Fall beobachtet und blieb ungeklärt. In allen anastomosierenden Zellen meiner Präparate waren immer beide Kerne erhalten. Sie hatten auch nach der Anastomosenbildung ihre alte Lage beibehalten, wie aus Figur 1 ersichtlich. Nur in einem Fall beobachtete ich, dass der Kern der Spitzenzelle in den anderen Faden eingewandert war und neben dem Kern der anderen Zelle lag. Die Figur 2 beweist, dass auch die Chloroplasten gelegentlich in die andere Zelle treten können, wie ich auch besonders am lebenden Material beobachten konnte. An dieser Stelle möchte ich erwähnen, dass ich Zellen mit zwei Kernen auch im Fuss vieler älterer Entwicklungsstadien des Sporogons fand. Diese Doppelkernigkeit könnte vielleicht auch durch Auflösung der Membran zwischen zwei Zellen zu erklären sein. Am lebenden Material machte ich die Beobachtung, dass nicht nur Fäden, die aus einer Spore hervorgehen, miteinander Anastomosen bilden, sondern auch solche aus verschiedenen Sporen. In einem Falle sah ich drei Sporenkeimlinge durch Anastomosen miteinander in Verbindung treten.

Die Anastomosenbildungen der Pilze zeigen manches, was an die Anastomosenbildung der Buxbaumiaceen erinnert, so dass ich an dieser Stelle auf eine neuere Arbeit von Laibach (1928) über Zellfusionen bei Pilzen hinweisen möchte.

5. Brutzellenbildung am Protonema.

Die vegetative Vermehrung durch Brutzellen ist unter den Laubmoosen, wie Correns (1899) nachweist, eine häufige Erscheinung. Bisher von früheren Untersuchern noch nicht beobachtet ist die Fähigkeit des *Buxbaumia*-Protonema, Brutzellen zu bilden. Ich beobachtete die Brutzellenbildung an meinen Protonemakulturen gewöhnlich, wenn sie etwa 3—4 Monate alt waren. Der Vorgang spielte sich in folgender Weise ab: Dem Agar-Agar anliegende Fäden zeigten sich in ihren zylindrisch geformten Zellen zunächst besonders stark angefüllt mit Chloroplasten. Dann begann ein Anschwellen der Zellen in der Mitte, so dass an der Stelle der Querwände eine zunächst sanfte, später immer stärker werdende Einschnürung des Fadens bemerkbar wurde. Hatten die Einzelzellen etwa Eiform erreicht, so lösten sich die Zellen des Fadens infolge ihres Abrundungsbestrebens voneinander los. Sie lagen dann isoliert auf dem Substrat. Die Abrundung ging dann weiter bis zur völligen Kugelform. Schliesslich verdickte sich die Membran etwas. Die Brutzelle war stark mit Chloroplasten angefüllt und ihre Vakuole zeigte gewöhnlich einen oder mehrere Öltröpfchen von relativ beträchtlicher Grösse. Die Abrundung der Zellen zu Brutzellen pflegte an der Spitze des Fadens zu beginnen und immer weiter zurückliegende Zellen des Fadens zu ergreifen. Manchmal schritten nur wenige Zellfäden einer Kultur zur Brutzellenbildung. Gelegentlich zeigten aber auch ganze Kulturen die Neigung, in Brutzellen zu zerfallen. Gegen Trockenheit schienen sie erheblich widerstandsfähiger zu sein, als die im vegetativen Zustand befindlichen Fäden. In Kulturen, die mehrere Monate hindurch nicht begossen waren, zeigten sich die Brutknospen noch lebend und keimfähig. Sobald die Kultur gewässert wurde, keimten sie zu einem normalen Protonema aus. Das Mikrophotogramm

Tafel XII, Figur G zeigt solche Brutzellen, die bereits lange Keimfäden gebildet haben. An der Lage der Brutzellen ist noch deutlich zu erkennen, dass sie ursprünglich aus einem Faden entstanden. Die Spitze dieses Fadens liegt im Bilde links, rechts sind noch vier Zellen sichtbar, die die erwähnte Eiform erreicht, sich aber noch nicht voneinander gelöst haben. Im Mittel von 50 Messungen betrug die Grösse der Brutzellen 31,6 μ. Dabei wies die grösste gemessene Brutzelle einen Durchmesser von 42 μ, die kleinste einen solchen von 27 μ auf. Das Mikrophotogramm zeigt die Brutzellen in der Lage, wie sie gebildet wurden, da ich vermied, die Oberfläche des Substrats zu befeuchten, die Brutzellen also nicht fortgeschwemmt wurden, wie das in der Natur bei Regengüssen zweifellos der Fall ist. Dass durch Fortschwemmen der Brutzellen eine Verbreitung über grössere Flächen stattfinden kann, bewiesen mir besonders einige Einzelkulturen, die sich zum Zweck der Reinkultur in Erlenmeyerkölbchen und Reagenzgläschen befanden. Nach dem Begiessen mit sterilem Wasser entwickelten sich nach einiger Zeit zahlreiche, weit von der Stelle der ursprünglichen Kultur gelegene Einzelprotonemata.

6. Entwicklung des männlichen Pflänzchens.

a) Entwicklung des Blattes.

In seinen Archegoniatenstudien I fasst K. Goebel (1892) das Ergebnis seiner Untersuchung der von ihm aufgefundenen Sexualpflänzchen der *Buxbaumien* so zusammen: „Nach den angeführten Tatsachen kann ich in *Buxbaumia* nicht einen reduzierten, sondern einen auf niedrigem Entwicklungsgrad stehen gebliebenen Moostypus erblicken. Ausser allgemein morphologischen Gründen sprechen dafür auch namentlich die folgenden:

1. Die Sexualpflanzen zeigen deutlicher als bei anderen Moosen, dass sie nichts sind als modifizierte Protonemaäste.
2. Die Entwicklung der Blätter weicht bezüglich der Zellanordnung ab von der der übrigen Moose.

3. Ebenso ist die Gestaltung der Antheridien eine andere, mehr dem Lebermoostypus folgende.
4. Auch die Gestaltung des Sporogons nähert sich bei *Diphyscium* mehr der Gestalt der archaistischen Moostypen *Sphagnum*, *Andreaea*, während *Buxbaumia*, dessen Geschlechtsgeneration sehr einfach gestaltet ist, durch den Besitz einer wohlentwickelten Seta eine höhere Gliederung erreicht hat.

Dass der Gametophyt von *Diphyscium* morphologisch und entwicklungsgeschichtlich völlig auf der Höhe der übrigen *Bryales* steht, davon überzeugten mich bald erfolgreiche Kulturen dieses Mooses auf Agar und Verfolgung der Entwicklungsgeschichte des Stämmchens und der Sexualorgane an Hand von Mikrotomschnitten. Insbesondere stellte ich fest, dass die Blättchen vom Beginn ihrer Bildung ab mit zweischneidiger Scheitelzelle wachsen, was Goebel in seiner angeführten Arbeit zweifelhaft liess. Die Primitivität des *Buxbaumia*-Gametophyten erschien mir umso zweifelhafter, als dieser eine Aufgabe der Assimilationsfunktion der Blättchen zeigt, zugunsten der Funktion des Schutzes der Sexualorgane. Das Protonema besorgt allein die Assimilation. Es liegt also eine Differenzierung in Assimilations- und Schutzorgane in anderer Art vor, wie sie andere Moose besitzen, deren Perichaetialblätter neben dem Schutz der Sexualorgane auch noch der Assimilation dienen. Eine Differenzierung wie die vorliegende möchte ich eher als ein abgeleitetes Merkmal deuten. Zudem zeigten Funde von Grimme (1903), dass die weiblichen Sexualpflänzchen von *Buxbaumia aphylla* nicht nur ein Archegon, sondern in der Regel mehrere hervorbringen, zwischen denen auch Paraphysen stehen. Dies macht sie den anderen Moosen sehr ähnlich, wenn man von der Chlorophyllosigkeit der Blättchen absieht. — Alles das schien mir eine eingehendere Untersuchung der Entwicklung der Sexualpflanzen, als sie Goebel anlässlich seiner Entdeckung der männlichen Pflänzchen ausführen konnte, wünschenswert zu machen. Dazu bot sich die Gelegenheit, als Mitte August 1926 in Kulturen, die genau ein Jahr alt waren, die Sexualpflänzchen meines

Mooses zahlreich aufzutreten begannen. Unter dem Binokular aus den Kulturen entnommene junge Stämmchen zeigten unter dem Mikroskop beim Betrachten der konvexen Seite des Blättchens Bilder, wie die Figur 3, 4 und 5. Hier ist deutlich Segmentierung durch eine zweischneidige Scheitelzelle sichtbar. In der Zeichnung habe ich die Segmentwände durch stärkere Linien besonders herausgehoben. Von dem ältesten in Figur 5 dargestellten Pflänzchen, dessen Membranen noch völlig ungebräunt waren, gelang mir die Herstellung eines Glyzerin-Gelatine-Dauerpräparats, das das Blatt in der ge-

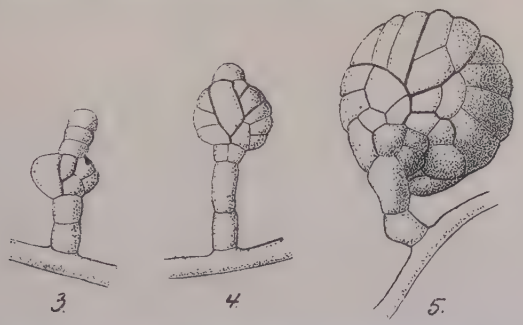


Fig. 3, 4, 5. Entwicklung des Blattes männlicher Pflänzchen. Vergr. 325 : 1.

zeichneten Lage sehen lässt. Die in der Zeichnung dicker ausgezogenen Segmentwände treten in diesem Präparat durch ihre etwas grössere Dicke tatsächlich hervor. Goebel fand (1892, Tafel XI, Fig. 19 A und B) die Zellanordnung im jungen Blatt der männlichen Pflänzchen von *Buxbaumia indusiata* abweichend von der der übrigen Bryineen. Junge Sexualpflänzchen dieses Mooses standen mir leider nicht zur Verfügung. Das Wachstum des Blattes mit zweischneidiger Scheitelzelle konnte ich auch am lebenden Objekt in einer meiner Kulturen wenigstens eine Zeit lang verfolgen, als ich nach vielen Bemühungen endlich ein Pflänzchen in geeigneter Lage gefunden hatte, das sich nicht durch Wachstumsbewegungen oder durch Umlegen zu sehr in seiner Lage änderte. Die Figuren 6, 7, 8, 9 lassen dieses Pflänzchen in der Ansicht schräg von oben auf die konvexe Seite des Blättchens erkennen. Die optische Achse des Mikroskops lag also etwa

in der Richtung des Pfeils bei Figur 15, die ein entsprechendes Entwicklungsstadium in Seitenansicht gibt. Mit dem Zeichenapparat aufgenommen, wurden die Stadien zu folgenden Zeiten:

Figur 6, am 23. 1. 1927, 18^{30} Uhr
„ 7, „ 24. 1. 1927, 8^{30} „
„ 8, „ 24. 1. 1927, 17^{30} „
„ 9, „ 24. 1. 1927, 20^{30} „

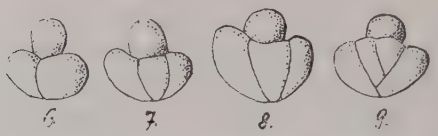


Fig. 6, 7, 8, 9. Entwicklung des Blattes männl. Pflänzchen. Vergr. 325 : 1.

In Figur 6 tritt die erste Wand in der Blattanlage auf. 14 Stunden später (Fig. 7) ist die Scheitelzelle bereits angelegt, und das Blatt beginnt konvex-konkav zu werden. 8 Stunden darauf (Fig. 8) erscheint die Scheitelzelle stark herangewachsen. Auch die beiden ersten Segmente haben an Grösse zugenommen, so dass eine schwache Scheitelbucht entsteht. Drei Stunden später bildet sich (Fig. 9) in der Scheitelzelle eine neue Segmentwand. Leider hatte sich in Figur 9 die Lage des Pflänzchens etwas geändert; das Pflänzchen ist noch steiler von oben gesehen. In der Folge wurde die Lage so ungünstig, dass ich die weitere Beobachtung aufgab. In einer Ansicht von der Seite gelang es mir jedoch, die Entwicklung eines männlichen Pflänzchens vom dreizelligen Stadium an bis zum Wachstumsende am lebenden Objekt zu verfolgen. Die Zeiten, an denen die Aufnahmen erfolgten, mögen aus folgender Tabelle entnommen werden:

Figur 10,	11. 2. 27, 17	Uhr	Figur 17,	14. 2. 27, 8	Uhr
„ 11,	11. 2. 27, 21^{30}	„	„ 18,	14. 2. 27, 14	„
„ 12,	12. 2. 27, 10	„	„ 19,	14. 2. 27, 24	„
„ 13,	12. 2. 27, 14^{30}	„	„ 20,	15. 2. 27, 9	„
„ 14,	12. 2. 27, 22^{30}	„	„ 21,	15. 2. 27, 15	„
„ 15,	13. 2. 27, 12	„	„ 22,	15. 2. 27, 19^{30}	„
„ 16,	13. 2. 27, 23	„	„ 23,	16. 2. 27, 14^{30}	„

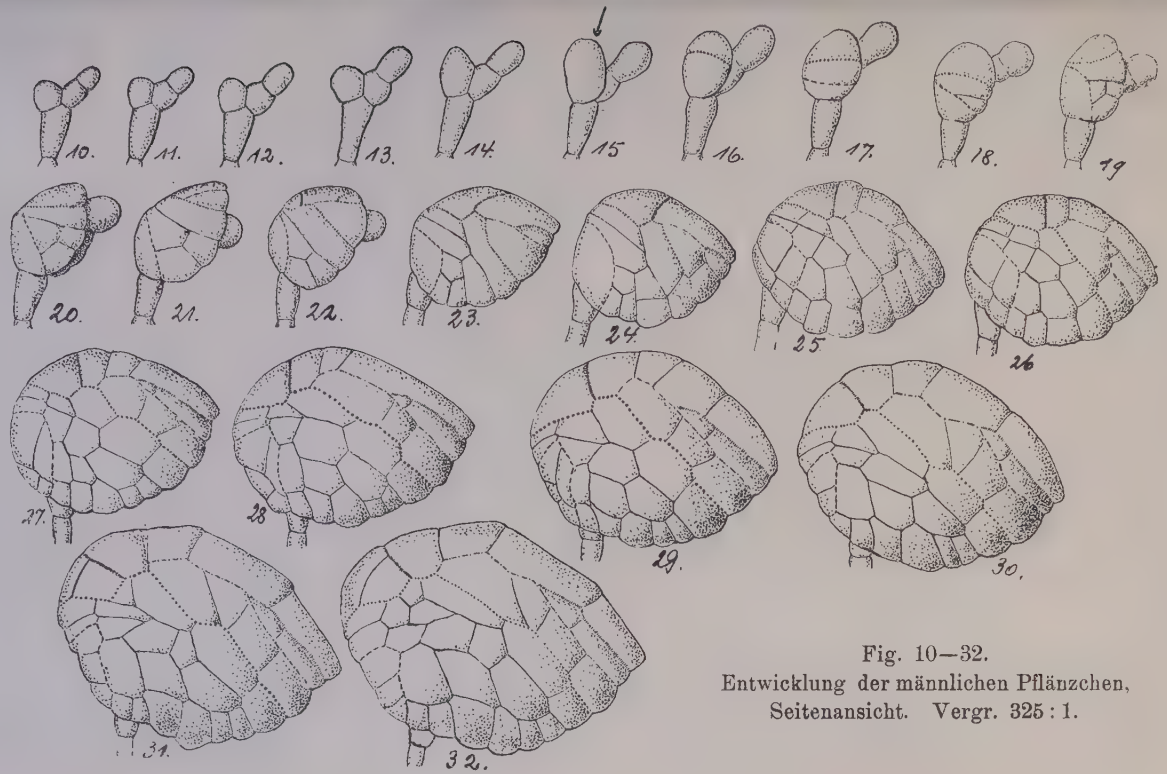


Fig. 10—32.
Entwicklung der männlichen Pflänzchen, Seitenansicht. Vergr. 325 : 1.

Figur	24,	16. 2. 27,	24 Uhr	Figur	30,	19. 2. 27,	15 Uhr
„	25,	17. 2. 27,	9 „	„	31,	19. 2. 27,	24 „
„	26,	17. 2. 27,	13^{30} „	„	32,	20. 2. 27,	22 „
„	27,	17. 2. 27,	23^{30} „	„	33,	23. 2. 27,	23 „
„	28,	18. 2. 27,	15 „	„	34,	25. 2. 27,	23 „
„	29,	18. 2. 27,	23^{30} „				

Die Entwicklung bis zum Stadium von Figur 10 verläuft normalerweise so, wie Goebel sie schildert. Am Chloronema bildet sich ein kurzer, mehr oder weniger senkrecht zum Substrat stehender Seitenzweig, der meist zwei Zellen lang wird. Die untere der beiden Zellen teilt sich so, dass die neue Wand schräg auf die Querwand zwischen beiden Zellen und die Aussenwand der unteren Zelle auftrifft. Aus der kleineren der beiden Tochterzellen, in der Figur 10 links oben, geht das Blatt hervor, während die Spitzenzelle des Fadens, in der Zeichnung rechts gelegen, zum Antheridienstiel und zum Antheridium heranwächst. In Figur 10 ist die Antheridienanlage bereits zweizellig. Die Figuren 10—13 zeigen, dass das junge Pflänzchen zunächst in allen seinen Zellen wächst. Bei Figur 14 nimmt die Zelle, die das Blatt liefert, eine etwas andere Form an. Hier ist offenbar in der Blattanlage bereits eine Zellteilung vor sich gegangen, denn in Figur 15 erscheint das junge Blatt schon etwas konvex-konkav, sein rechter Rand verdeckt hier bereits zum Teil die Ansatzstelle des Blättchens. In Figur 16 tritt die punktiert gezeichnete Wand auf, die schräg nach unten laufend auf die erste in der Blattanlage aufgetretene Wand auftreffen muss, nach dem Bilde zu urteilen, das das Blatt in den Figuren 3, 4 und 5 bot. Das sichtbare Segment wird durch eine Wand, in Figur 17 gestrichelt gezeichnet, aufgeteilt. Es wächst stark heran. Immer stärker konvex-konkav werdend, verdeckt das Blättchen schon einen grossen Teil der Antheridienanlage in Figur 18, 19 und 20. Diese Figuren bringen weitere Aufteilungen des sichtbaren Segments. Die Figur 20 gestattet infolge einer geringen Lageänderung des Pflänzchens, den hinten liegenden Rand des Blattes zu sehen. Auf der dem Beschauer abgekehrten Seite des Blattes tritt in diesem Stadium eine Segmentwand auf,

die hier infolge der ungünstigen Lage des Pflänzchens in der Zeichnung nicht wiedergegeben werden konnte. Erst in Figur 22 wird diese Wand (quergestrichelter Längsstrich) durch abermalige Lageänderung des Pflänzchens in der Zeichnung sichtbar. In Figur 21 wird wiederum ein neues Segment gebildet. Die neue Wand (—·—) müsste eigentlich auf die letzte Segmentwand (hier noch auf der dem Beschauer abgekehrten Seite liegend) auftreffen. Sie setzt jedoch auf die mit . . . . bezeichnete Wand auf. Es liegt hier also derselbe Fall vor, wie in Figur 5, wo die letzte Segmentwand auch nicht auf die vorletzte, sondern auf die drittletzte Segmentwand auftrifft. In Figur 22 tritt schon eine weitere Segmentwand auf, und die Scheitelzelle ist nun ganz sichtbar. In den Figuren 23 und 24 ist Aufteilung der Segmente durch perikline

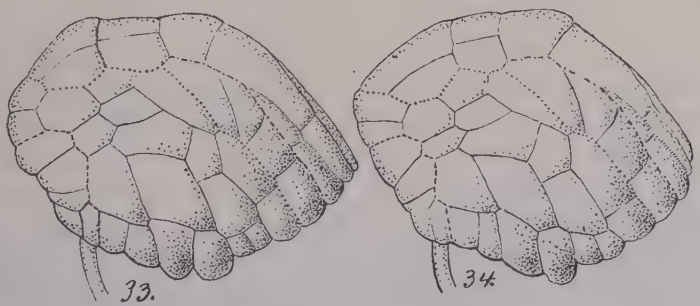


Fig. 33 und 34. Entwicklung männlicher Pflänzchen, Seitenansicht. Vergr. 325 : 1.

und antikline Wände zu beobachten. In Figur 25 erfolgt die Aufteilung der Scheitelzelle. In den Figuren 26, 27, 28, 29 geht dann weiteres Wachstum der Zellen und weitere Aufteilung der Segmente vor sich. Bis zum Stadium der Figur 29 sind die Membranen des Blattes völlig glashell durchscheinend. Die Zellen des Blattes enthalten zahlreiche, sehr kleine Leukoplasten, die sich an anderen jungen Pflänzchen leicht nachweisen liessen. Die Zellenmembranen sind durch den Turgor der Zellen straff gespannt. Im auffallenden Licht betrachtet, zeigen die einzelnen vorgebuckelten Zellaussenwände lebhafte Glanzlichter. In Figur 30, also am 8. Tage der Beobachtung,

begann die Braunfärbung der Membranen des Blättchens. Zunächst verfärbte sich die Membran der vorderen der Abkömmlinge der Scheitelzelle, die nun ihr weiteres Wachstum einstellte. Die Braunfärbung schritt von der Scheitelzellgegend aus allmählich nach hinten und seitlich fort. Alle Zellen, die der Braunfärbung der Membran verfielen, stellten ihr Wachstum ein. Die Zellen nahe der Insertionsstelle des Blattes streckten sich inzwischen noch, bis auch sie von der Membranverfärbung ergriffen wurden. In Figur 34 ist dies eingetreten. Das Wachstum des Blattes war damit abgeschlossen, weitere Beobachtungen zeigten keine Änderungen mehr. Ausgewachsene männliche Pflänzchen massen im Mittel von 50 Messungen 172 μ, dabei war das kleinste 140 μ, das grösste 204 μ gross.

b) Die Entwicklung des Antheridiums.

Durch ihre fast kugelige Form unterscheiden sich die Antheridien von *Buxbaumia* so wesentlich von denen des gewöhnlichen *Bryineen*typs, dass man nach der äusseren Form eher glauben möchte, man habe ein Lebermoosantheridium vor sich. Goebel (1892) führt ja auch diese Form als einen Grund an für die Meinung, *Buxbaumia* sei ein auf primitiver Stufe stehengebliebenes Moos. Mich interessierte besonders die Frage: Unterscheiden sich die Antheridien ausser durch ihre äussere Form auch durch die Entwicklung von denen der übrigen Moose? — Den Beginn der Antheridienentwicklung zeigen am besten die Figuren 10—16. Es ergibt sich hier, dass die Antheridienanlage zunächst als ein Faden mit Spitzenwachstum entsteht. Die Spitzenzelle erscheint stark angeschwollen. Das Wachstum des Blattes verhindert die weitere Verfolgung der Antheridienentwicklung an der lebenden Pflanze. Ein Pflänzchen, das sich etwa im Entwicklungszustand der Figur 30 befand, bilde ich, um die spätere Lage des Antheridiums klarzustellen, in Figur 35 im totalen Zustand, dasselbe Pflänzchen in Figur 36 mit fortgeschnittener Vorderhälfte des Blattes ab. Man sieht, dass die Antheridienanlage eine starke Krümmung erfahren hat. Aus der fadenförmigen Anlage sind hier sechs gedrungene Zellen (in anderen Fällen sieben oder

acht) entstanden, auf denen bereits ein Zellkörper durch die Segmentierung einer zweischneidigen Scheitelzelle gebildet wurde. Da Totalpräparate älterer Entwicklungsstadien die Aufteilung der Segmente des Antheridiums nicht genügend erkennen lassen, stellte ich diese Aufteilungsvorgänge an Hand von Mikrotomschnitten dar (Herstellung siehe Abschn. II, 3b). In Figur 37 sind die älteren Segmente bereits aufgeteilt, die beiden jüngsten dagegen noch nicht. Die innere, punktiert gezeichnete Partie, die das spermatogene Gewebe darstellt, hebt sich im Präparat durch ihre intensivere Färbung deut-

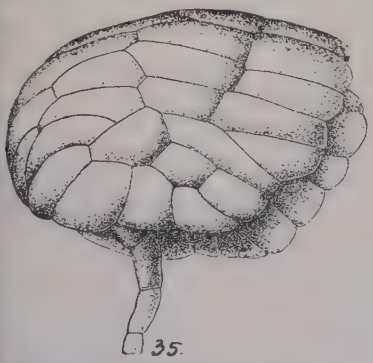


Fig. 35. Männliches Pflänzchen, 8 Tage alt, Membran noch nicht gebräunt. Vergr. 325 : 1.

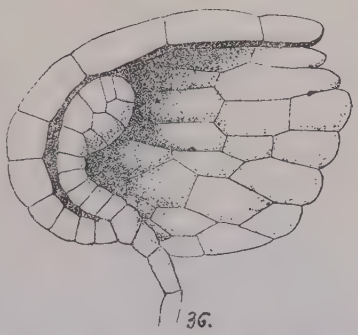


Fig. 36. Dasselbe Pflänzchen wie Fig. 35, jedoch eine Blatthälfte fortpräpariert. Vergr. 325 : 1.

lich ab von einer Wandschicht. In diese sind in diesem Fall, ebenso wie in Figur 39, die beiden ältesten Segmente, — begrenzt in der Zeichnung durch eine quergestrichelte Linie am ersten Segment, durch eine punktierte am zweiten Segment — hineingezogen, ohne am fertilen Teil des Antheridiums beteiligt zu sein. Die jüngste Aufteilungswand eines Segments beobachten wir in Segment sechs (Fig. 37), das begrenzt ist von den Segmentwänden, die in der Zeichnung gekennzeichnet sind durch —.—, quergestrichelter Längsstrich und . .—. In diesem Segment ist also die Trennung von fertilem Segmentteil und sterilem Wandteil gerade vor sich gegangen. Ein Schnitt durch das Antheridium, der die Bildung der Wandschicht erkennen lässt, muss, wie aus Figur 37 zu ersehen

mit der langen Achse des Antheridiums einen Winkel von etwa 45 Grad bilden, also senkrecht zur Papierebene durch die Punkte A und B gehen. Einen solchen Schnitt gibt Figur 37a wieder. Das Segment, das in der Zeichnung unterhalb der mit quergestricheltem Längsstrich gezeichneten Segmentwand liegt, ist aufgeteilt durch eine Wand a-e-b. Auf diese Wand ist die Wand d-e aufgetroffen und hat die erste Wand in e geknickt. Der innere, fertile Segmentteil ist hier noch einzellig. Der Kern ist eingezeichnet, er liegt noch nahe der zuletzt gebildeten Wand d-e. In dem in der Figur oberen Segment ist dieser innere, fertile Segmentteil schon durch eine Wand h-i aufgeteilt. Der Schnitt Figur 37b zeigt die entsprechende Wand auch in dem unteren Segment. Dann treten gewöhnlich Wände auf, wie die Wand m-n in dem von - - - -, ... und Querstrichelung umgrenzten dritten Segment des Antheridiumlängsschnittes Figur 38. Darauf setzen sich dann Wände wie o-p in demselben Segment. Um die Segmentaufteilung räumlich klar darzustellen, habe ich noch das Schema Figur 40 entworfen. In dem mit dünner Linie schematisch dargestellten Segment tritt zunächst die mit starkem Strich begrenzte Wand auf, die der Wand a-e-b der Figur 37a entspricht. Darauf bildet sich die gestrichelt gezeichnete Wand, die der Wand d-e in Figur 37a gleichwertig ist. Das Segment ist so in zwei Aussenzellen und eine Innenzelle zerlegt. Diese Innenzelle teilt sich durch die mit . . . dargestellte Wand. In beiden Tochterzellen treten Wände auf, wie die mit .— begrenzte. Im Schema wurde diese Wand nur in der vorderen Tochterzelle gezeichnet, um die Übersichtlichkeit nicht zu stören. Schliesslich tritt noch die quergestrichelt umgrenzte Wand auf, entsprechend der Wand o-p der Figur 38. Aus Figur 37 und Figur 39 geht also hervor, dass die ersten Segmente, die von der zweischneidigen Scheitelzelle gebildet werden, steril bleiben und nur an der Wandbildung beteiligt sein können. In Figur 39 ist sogar bereits ein Teil des Stiels von der Scheitelzelle aufgebaut. Das Schicksal der Scheitelzelle lassen die Längsschnitte Figur 38 und 39 gut erkennen. Das in Fig. 37 dargestellte Antheridium besitzt eine Scheitel-

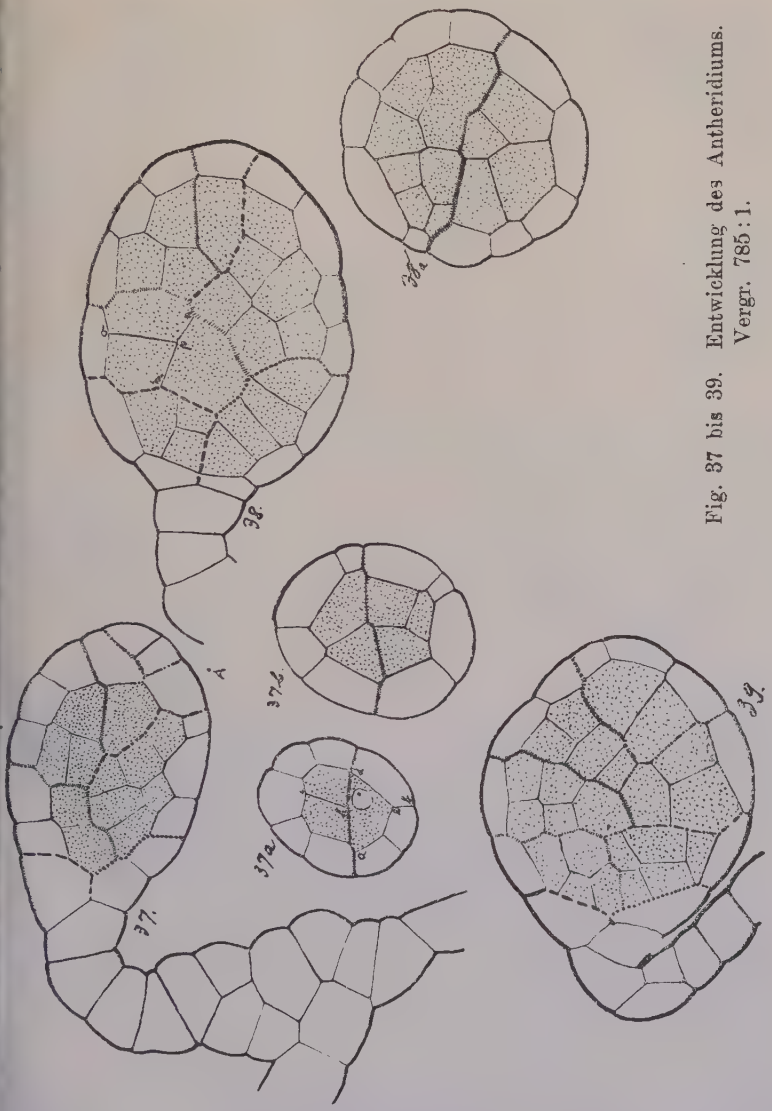


Fig. 37 bis 39. Entwicklung des Antheridiums. Vergr. 785 : 1.

zelle, neben der noch zwei unaufgeteilte Segmente liegen. In Figur 38 hat sich jedoch bereits eine perikline Wand in der Scheitelzelle gebildet, die dadurch in eine fertile Innenzelle und eine sterile Wandzelle (in Fig. 39 auch ihrerseits auf-

geteilt) zerlegt ist. Diese Aufteilung der Scheitelzelle stellt eine Abweichung von dem gewöhnlichen Gang der Antheridienentwicklung der Musci dar, wie ihn Leitgeb (1868) zuerst an *Fontinalis* klarstellte, C. Müller-Berol. (1924) für *Atrichum undulatum* abbildete und ich selbst an Präparaten von *Mnium hornum* beobachten konnte. Hier bleiben nämlich im Gegensatz zu *Buxbaumia* die beiden letzten Segmente und die Scheitelzelle steril, um einen Öffnungsmechanismus zu liefern (Goebel 1898). Eine weitere Abweichung von gewöhnlichen Bryineen-Antheridium liegt darin, dass eine Längs-

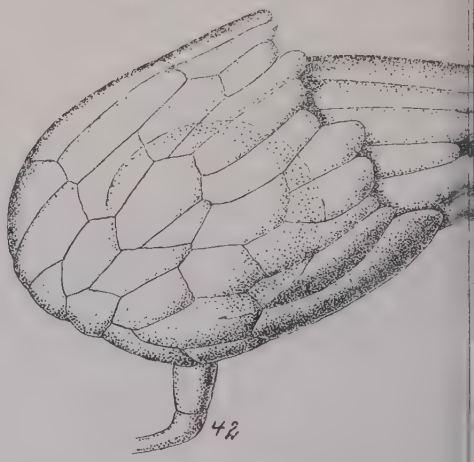


Fig. 41. Männliches Pflänzchen mit 2 Antheridien. Vergr. 325 : 1.
Fig. 42. Männliches Pflänzchen mit 2 Blättern. Vergr. 325 : 1.

streckung der Segmente in der Richtung der Achse des Antheridiums bei *Buxbaumia* unterbleibt. Dies allein bedingt die kugelige Form des Antheridiums, denn seine 5—8 Segmente würden bei Streckung in der Längsrichtung, wie sie die 10—15 Segmente der übrigen *Bryineen* erfahren, ebenfalls ein längliches Gebilde ergeben.

c) Rückschlagserscheinungen an männlichen Pflänzchen.

Nachdem ich im Vorhergehenden die normale Entwicklung des männlichen Pflänzchens geschildert habe, möchte ich noch zwei interessante, in meinen Kulturen aufgetretene Exemplare männlicher Stämmchen erwähnen, die nach meiner An-

sicht Rückschlagserscheinungen zeigen. Im ersten Fall besass ein männliches Pflänzchen von *Buxbaumia aphylla* zwei Antheridien (Figur 41). Diese fielen bereits im lebenden Zustand auf, da sie durch das einhüllende Blättchen hindurch-

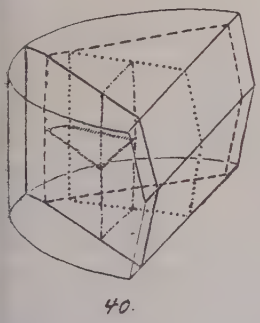


Fig. 40.
Schema der Aufteilung eines Antheridiensegments.

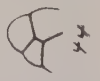


Fig. 43.
Weibliches Pflänzchen noch ohne Archegon.
Vergr. 325 : 1.

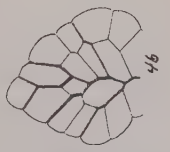
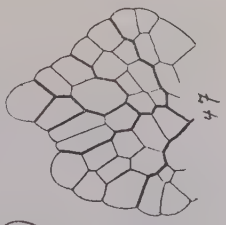
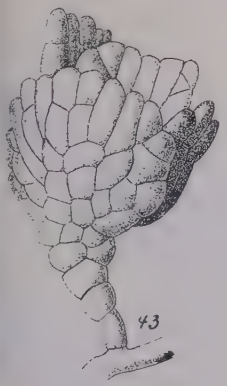
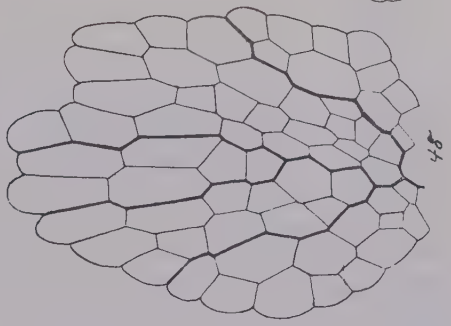


Fig. 44 bis 48.
Entwicklung der Blätter des weibl. Pflänzchens.
Vergr. 333 : 1.







schimmerten. Nachdem das Pflänzchen mit Haemalaun gefärbt und in Canadabalsam eingeschlossen war, wurden auch die Stiele der Antheridien sichtbar, da bei Anwendung dieser Färbemethode die Zellen des ausgewachsenen Blattes fast ungefärbt bleiben. Welcher Stelle die Antheridienstiele ent-

sprangen, war freilich nicht zu erkennen. Da dies das einzig auffindbare Exemplar mit zwei Antheridien blieb, konnte ich diese Frage auch nicht an Mikrotomschnitten lösen. Als sicher möchte ich jedoch annehmen, dass ein Mikrotomlängsschnitt durch dieses Pflänzchen etwa ein Bild zeigen würde, wie die Figur 37, die zeigt, dass das männliche Pflänzchen an der Ansatzstelle des Blättchens gelegentlich ein Stämmchen besitzt, das nicht nur einen einreihigen Faden, wie im Normalfall, sondern einen ziemlich kompakten Zellkörper darstellt. Im Fall der Figur 37 schliesse ich aus der Zellanordnung, dass das Stämmchen einer zweischneidigen Scheitelzelle seine Entwicklung verdankt. Das Pflänzchen mit den beiden Antheridien wird also so zustande gekommen sein, dass ausser der wie gewöhnlich ein Antheridium liefernden Scheitelzelle noch eine Segmentzelle des vielzelligen Stämmchens zu einem Antheridium auswuchs. Der zweite Fall, abgebildet in Figur 42, begegnete mir in meinen Kulturen mehrfach. Hier besitzt das männliche Pflänzchen zwei Blättchen. Mikrotomschnitte solcher Pflänzchen liessen erkennen, dass die Blättchen dicht übereinander am Stämmchen entspringen. Einen ähnlichen Fall, bei dem es freilich zweifelhaft blieb, ob es sich um ein Blättchen handelt, bildet Goebel (1892 Figur 3b und Figurenerklärung Seite 114) für *Buxbaumia indusiata* ab. Männliche Pflänzchen, die wie das von Goebel in seiner Figur 1 wiedergegebene Exemplar der *Buxbaumia indusiata* Rhizoiden oder rhizoidartige Fäden entwickeln, habe ich bei *Buxbaumia aphylla* nicht aufgefunden. Goebel gibt an, die Ursprungsstelle des Rhizoids seines Pflänzchens sei das Hüllblatt. Nach seiner Abbildung wäre ich sonst geneigt gewesen, zu glauben, es entspränge einer Zelle des Stämmchens, wenn es auch möglich ist, dass eine Zelle des Blättchens zum Rhizoid auswächst. Bei den Blättern weiblicher Pflänzchen tritt das nach Befruchtung des Archegons ja so häufig ein, dass man sagen möchte, es sei die Regel.

7. Das weibliche Pflänzchen[1]).

a) Entwicklung des Stämmchens.

Das Bestreben der weiblichen Pflänzchen, sich negativ-geotropisch einzustellen, bringt sie in eine für die mikroskopische Beobachtung auf dem Substrat ungünstige Lage. Dazu ist auch der Aufbau des weiblichen Stämmchens soviel komplizierter als der des männlichen, dass die Verfolgung seiner Entwicklung in der Weise wie ich sie beim männlichen Pflänzchen vornahm, keinen Erfolg versprach. Hier wurde deswegen ausschliesslich die Mikrotomtechnik angewandt. Im wesentlichen gibt bereits Goebel (1892) an Hand von vortrefflichen Abbildungen die Entwicklung des weiblichen Stämmchens wieder. Das Wachstum des Stämmchens mit dreischneidiger Scheitelzelle wurde von ihm erkannt. Wenn Goebel jedoch bei seinem Vergleich zwischen der Stammknospe von *Physcomitrium* und der des weiblichen *Buxbaumia*-Stämmchens Gewicht darauf legt, dass der Protonemazweig, der die dreischneidige Scheitelzelle des Stämmchens liefert, bei *Physcomitrium* diese gleich in der ersten Zelle anlegt, während er bei *Buxbaumia* erst einen drei- bis vierzelligen Faden liefert, in dessen Endzelle die Scheitelzelle angelegt wird, so kann ich darin kein Merkmal der Primitivität von *Buxbaumia* sehen, sondern nur eine Eigentümlichkeit der *Buxbaumiaceen*, die auch anderen Moosen nicht fehlt. Nach meinen Beobachtungen geht nämlich die Anlage der Stammknospe bei *Diphyscium foliosum* genau wie bei *Buxbaumia*

1) Die Ausdrücke: weibliches, bezw. männliches Pflänzchen sollen nicht etwa die Heterothallie (=Haplo-Dioezie) des Mooses andeuten. Ich gebrauche „Pflänzchen" für Stämmchen plus Blätter plus Archegonien (weibliches Pflänzchen) und für den fadenförmigen Träger des Blattes und des Antheridiums plus Blatt plus Antheridium (männliches Pflänzchen). Die Frage, ob Homo- oder Heterothallie vorliegt, versuchte ich experimentell durch Stecklingskulturen von Protonemastückchen, die männliche bezw. weibliche Pflänzchen trugen, und Einzelsporenkulturen zu lösen, da direkte Beobachtung darüber keinen Aufschluss gab. Leider vergeht bis zum Auftreten der ersten Pflänzchen immer ein ganzes Jahr, so dass ich die Entscheidung noch nicht sicher fällen konnte.

aus der Endzelle eines drei bis vier Zellen langen Protonemazweiges hervor, der zwar bei *Diphyscium* dem Substrat anliegt, während er sich bei *Buxbaumia* senkrecht zum Substrat aufrichtet. Dabei geben die *Diphyscium*-Stämmchen, wie mir Mikrotomschnitte zeigten, den Stämmchen der übrigen Muscineen in ihrem Aufbau nichts nach. — Ein guter Mikrotomschnitt durch das weibliche Stämmchen von *Buxbaumia*, von der Scheitelzelle bis in den Protonemafaden hinein völlig median geführt, gestattet mir eine Schilderung der Entwicklung des weiblichen Stämmchens in seiner ersten Anlage. Das geschnittene Stämmchen befand sich etwa im Entwicklungsstadium desjenigen, welches ich in Figur 43 total abgebildet habe. Die dick ausgezogenen Linien zeigen die Segmentwände der dreischneidigen Scheitelzelle. Wenn das Wachstum des jungen weiblichen Buxbaumiastämmchens mit dreischneidiger Scheitelzelle mit dem Wachstumsmodus der übrigen Laubmoose übereinstimmt, so steht doch die Aufteilung wenigstens der ersten Segmente des *Buxbaumia*-Stämmchens hinter der bei anderen Laubmoosen bisher festgestellten zurück. Freilich liegen bei anderen Laubmoosen meines Wissens keine Untersuchungen vor über die Segmentaufteilungen in so jungen Pflänzchen wie meine Figur 49 eines zeigt. Die Segmente der Scheitelzelle trennen nach der Figur 49 zunächst durch eine periphere Wand einen Blattbuckel ab. Die älteren drei Segmente zeigen dann weiterhin nur eine Aufteilung durch eine horizontale Wand. Erst das dritte (von der Scheitelzelle aus gezählt) im Schnitt sichtbare Segment zeigt eine Anordnung der Segmentaufteilungswände, wie sie bei Laubmoosen zu erwarten ist. In diesem Segment ist zunächst eine perikline, dann eine antikline Wand aufgetreten, die den acroscopen vom basiscopen Basilarteil trennt. Nach den in der Literatur vorhandenen Abbildungen junger Stämmchen anderer Laubmoose nehme ich an, dass auch bei diesen die Segmentaufteilung in der typischen Weise nicht gleich in den ersten Segmenten der dreischneidigen Scheitelzelle eintritt. Bei älteren Pflänzchen fand ich eine weitergehende Aufteilung. Gesetzmässigkeiten im Auftreten dieser Aufteilungswände

konnte ich jedoch nicht feststellen. Ältere weibliche Stämmchen entwickeln zahlreiche, rhizoidartige Fäden aus den unteren Stämmchensegmenten, genau wie andere Moose.

b) Die Blätter des weiblichen Pflänzchens.

Ebensowenig wie das Hüllblatt des männlichen Pflänzchens erlaubt ein Blättchen des weiblichen Pflänzchens in ausgewachsenem Zustand die Wachstumsart aus der Zellanordnung zu erkennen. Im Gegensatz zu Goebel (1892), der bei weiblichen Pflänzchen von *Buxbaumia indusiata* das junge Blatt durch eine mediane Wand in zwei Hälften zerlegt fand, die sich dann durch perikline und antikline Wände aufteilten, fand ich bei *Buxbaumia aphylla* an den jungen Blättern eine zweischneidige Scheitelzelle. Die Figuren 44—48 geben 5 Blättchen ein und desselben Pflänzchens wieder. Das jüngste Blättchen zeigt drei Segmente und die Scheitelzelle. Das nächstältere (Fig. 45) hat bereits sechs Segmente. Im zweiten, dritten und vierten Segment sind perikline Wände aufgetreten. Das drittjüngste, in Figur 46 dargestellte Blatt besitzt dieselbe Anzahl Segmente. Auf die perikline Aufteilungswand sind hier im zweiten, dritten und vierten Segment antikline Wände gefolgt, während das fünfte Segment nur erst durch eine perikline Wand zerlegt und das letztabgegebene Segment der Scheitelzelle noch unaufgeteilt ist. Das in Figur 47 wiedergegebene Blatt weist ein Unregelmässigwerden des Blättchens auf, wie es bei *Buxbaumia* häufig zu beobachten ist. Das dritte Segment dieses Blättchens ist durch stärkere Aufteilung durch perikline und antikline Wände so stark gewachsen, dass das Blatt in seinen Umrissen ungleich-zweizipfelig erscheint. Das älteste Blatt (Fig. 48) hat eine Aufteilung der Scheitelzelle durch perikline und antikline Wände erfahren, wie dies ja auch bei der Scheitelzelle des männlichen Blattes eintrat. Ich möchte darauf hinweisen, dass *Buxbaumia* mit der Aufteilung der Scheitelzelle des Blattes unter den Laubmoosen nicht vereinzelt dasteht. (Jongmans 1906 und Müller-Berol. C. 1924 S. 24. Fig. F.) Die Blättchen des weiblichen Pflänzchens bleiben einschichtig, wie das des männlichen. In

den Zellen des Blattes zählte ich je 5—10 relativ grosse, meist in der Nähe des Kerns befindliche Leukoplasten. Die Divergenz der Blätter beträgt fast genau $^1/_3$. An einem zwei fast reife Archegonien tragenden Stämmchen aus einer Agarkultur zählte ich 24 Blättchen. Dieses ist die beobachtete Höchstzahl, in der Regel sind an Pflanzen, die bereits Archegonien tragen, 10—15 Blättchen vorhanden. — Die Braunfärbung der Membranen des Blättchens erfolgt auch hier von der Spitze des Blattes langsam nach der Basis zu fortschreitend. An der Basis des Blattes findet noch Wachstum statt, während die Spitze bereits braun gefärbt ist. An dieser basalen Wachstumszone brechen die Blättchen beim Präparieren leicht ab. Im Mittel von 20 Messungen betrug die Grösse Archegonien tragender Pflänzchen 0,53 mm, wobei das grösste 0,58 mm, das kleinste 0,48 mm mass.

c) Die Archegonentwicklung.

Wie bei anderen Moosen bildet sich auch bei *Buxbaumia* die erste Archegonanlage durch Aufteilung der Scheitelzelle des Stämmchens. In ihr spannt sich eine perikline Wand aus, auf die in der oberen Tochterzelle dann eine schräge Wand auftrifft. Die nächste Wand wird wiederum schräg gegen die letztgebildete geneigt, wodurch eine zweischneidige Scheitelzelle entsteht. Diese gibt bei *Buxbaumia* etwa sechs oder sieben Segmente ab, die den Fuss des Archegons bilden. Darauf treten in der zweischneidigen Scheitelzelle drei gegeneinander geneigte Wände auf, die drei äussere Wandzellen und eine innere Zelle ergeben. Der Querschnitt, Figur 50a, würde etwa ein solches Stadium darstellen. In ihm sind freilich schon zwei der ursprünglichen Wandzellen gerade aufgeteilt. Auch die dritte Wandzelle erfährt noch eine Teilung in der Längsrichtung, wie der Querschnitt (Fig. 51a) durch ein älteres Archegon erkennen lässt. Die Innenzelle teilt sich nun durch eine horizontale Wand, auf die sich abermals drei Wände aufsetzen, in derselben Weise, wie bereits geschildert wurde. Ein solches Stadium stellt die Figur 50 im Längsschnitt dar. In der neuen Deckelzelle wiederholt sich der

geschilderte Vorgang. So entsteht das eigentliche Archegon bei *Buxbaumia* aus 7—8 solcher Etagen. Figur 51 lässt das noch gut erkennen, wenn auch bereits einige zur Achse des Archegons senkrechte Wände in den Wandzellen aufgetreten

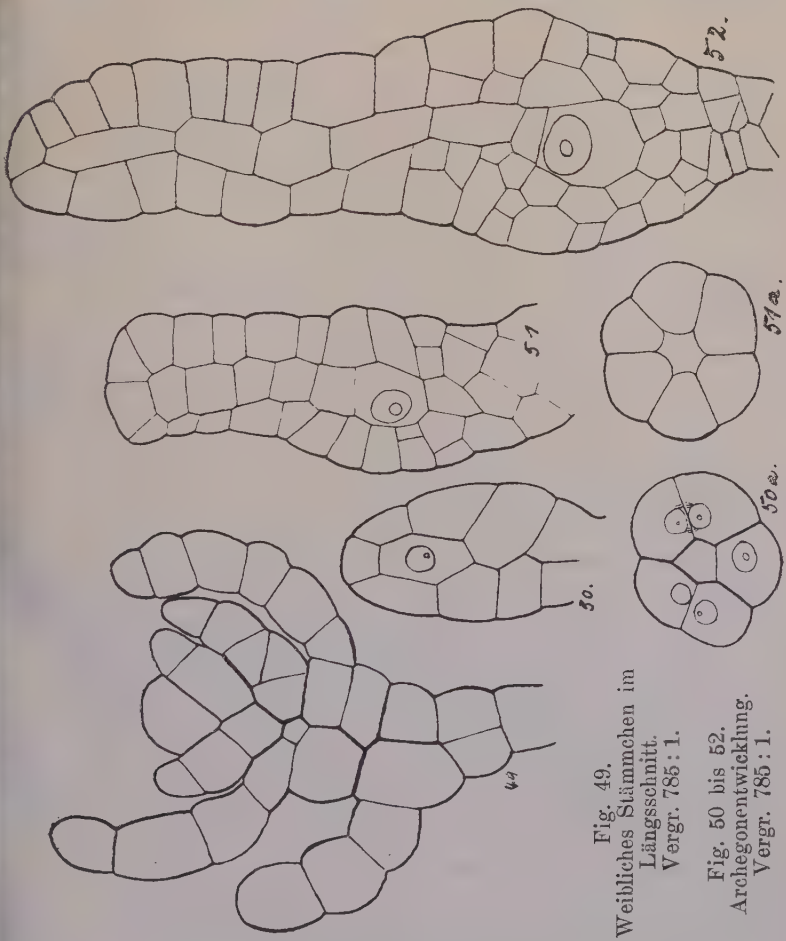


Fig. 49.
Weibliches Stämmchen im Längsschnitt.
Vergr. 785 : 1.

Fig. 50 bis 52.
Archegonentwicklung.
Vergr. 785 : 1.

sind. Die Segmente des Fusses haben in dieser Figur bereits eine starke Aufteilung erfahren. Um die Eimutterzelle herum beginnt die Wand mehrschichtig zu werden. Diese Wand hat etwa in Figur 52 ihre höchste Schichtenzahl erreicht. Die Figur 52 zeigt, dass die Eimutterzelle bereits in Bauchkanal-

zelle und Eizelle zerlegt ist. Der entsprechende Teilungsschritt wird bei anderen Laubmoosen auch für die Halskanalzellen angegeben. Bei Buxbaumia habe ich eine solche Teilung der Halszellen nicht beobachtet. In Figur 52 sind die Halskanalzellen bereits in Verschleimung begriffen. Sie zeigen gegen die in Figur 51 eine bedeutendere Streckung, die natürlich auch in den Wandzellen aufgetreten ist. Letztere haben durch horizontale Wände noch eine weitere Aufteilung erfahren. — Goebels Meinung, es käme nur ein Archegon zur Entwicklung, ist bereits von Grimme (1903) widerlegt. Grimme fand mehrere Archegonien, allerdings nur in verblühten Pflanzen. Das könnte zu der Ansicht führen, dass weitere Archegonien nur gebildet werden, wenn das erste unbefruchtet bleibt. Das ist jedoch nicht der Fall. Ich fand in der Natur weibliche Stämmchen, mit drei, vier und fünf jungen, noch nicht geöffneten Archegonien, am 7. 4. 1927 am Wannkopf. Zwischen den Archegonien stehen, worauf schon Grimme hinweist, etwa 3—4 Paraphysen. Diese sind 6—8 zellige Fäden, deren Inhalt durch die Heidenhainsche Färbung dunkler wird als der der Zellen von Archegon oder Stämmchen, vermutlich weil sie Schleim enthalten. Dass die Paraphysen Schleim absondern, konnte nicht konstatiert werden.

8. Die Frage des Saprophytismus von *Buxbaumia aphylla* und *indusiata*.

Haberlandt schliesst aus der Chlorophyllosigkeit der Blättchen, sowohl der männlichen wie der weiblichen Pflänzchen von *Buxbaumia aphylla* und *Buxbaumia indusiata*, auf eine saprophytische Lebensweise beider Moose. Mit der Erscheinung des Saprophytismus bringt er die Anastomosenbildung des Protonema in ursächlichen Zusammenhang, unter Hinweis auf das gemeinsame Auftreten beider Erscheinungen bei Pilzmyzelien. Goebel (1892) hingegen steht der Annahme des Saprophytismus skeptisch gegenüber. Das mit Chloroplasten reichlich ausgerüstete Protonema, so meint er mit Recht, sei zur Ernährung des Sporogons durchaus ausreichend zu erachten. Ich möchte dem umsomehr beipflichten,

als ich beobachtete, dass die Wand des befruchteten Archegons ebenso wie der obere Teil des Stämmchens ergrünt, wenn die Sporogonentwicklung beginnt. Diese mit Chlorophyll ausgestatteten Teile des weiblichen Pflänzchens werden zur Ernährung des jungen Sporophyten durch Assimilation beitragen, bis dieser im späteren Stadium, wie Haberlandt nachwies, selbst genügend assimiliert, um seine Entwicklung vollenden zu können. Könnte man schon aus diesen Gründen Goebel völlig zustimmen, wenn er sagt: „Für den Saprophytismus von *Buxbaumia* liegt also keinerlei Beweis vor", so steht der Gegenbeweis doch noch aus. Da die Agargallerte selbst ein Kohlehydrat ist und in ihr andere organische Stoffe z. B. Eiweissreste der Rotalgen, aus denen sie gewonnen wird, vorhanden sind, konnte ich in dem Gedeihen meines Mooses auf Agar mit anorganischer Nährlösung nicht den Gegenbeweis gegen Haberlandts Ansicht sehen. Kommen doch auf meinem Agar auch Pilze, wenn auch nur spärlich, fort. Diese beweisen damit den genügenden Nährstoffgehalt des Substrats zur Ernährung echter Saprophyten. Ich legte daher Kulturen an auf Kieselgallerte (hergestellt nach Ernst G. Pringsheim in Abderhaldens Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abt. 11, Teil II, 1. Hälfte, S. 398—399, unter Verwendung der Arthur Meyerschen Nährlösung). Da eine Probeplatte dieses Nährbodens in sechs Monaten trotz mehrfacher Infektion mit verschiedenen Pilzsporen nur eine ganz minimale, makroskopisch kaum wahrnehmbare Myzelentwicklung zeigte, darf ich wohl den Gehalt an organischer Substanz, die für Saprophyten ausnutzbar wäre, gleich null annehmen. Auf diesem Nährboden kamen jedoch *Buxbaumia*-Kulturen, aus Sporen und aus Protonemastecklingen erzogen, ganz prächtig zum Gedeihen. Die Kulturen sind jetzt zwölf Monate alt und zeigen keinerlei Unterschied von denen auf Agar. Für diese Versuche konnte ich auch *Buxbaumia indusiata* benutzen, das sich genau wie *Buxbaumia aphylla* verhielt. — Die erfolgreiche Kultur beider *Buxbaumien* auf Kieselgallerte mit anorganischer Nährlösung darf ich wohl als Beweis ansehen für ihre Fähigkeit, sich autotroph zu ernähren.

9. Der Ablauf des Entwicklungszyklus in der freien Natur.

Meine über vier Jahre sich erstreckenden Beobachtungen erlauben mir, ein Bild des Entwicklungszyklus von *Buxbaumia aphylla* im Freien bei Marburg zu entwerfen. Anfang Mai (nach Grimme [1903] Juni) findet die Ausstreuung der Sporen statt. Die Sporenkeimung und Protonemaentwicklung geht während der günstigen Sommermonate rasch voran. Es werden also wohl gelegentlich im selben Sommer die männlichen und weiblichen Pflanzen zur Entwicklung kommen können. Wenn ich selbst auch trotz eifrigem und häufigem Suchen in den Monaten Juni bis August keine Sexualpflänzchen in der freien Natur aufgefunden habe, so kann ich mich mit dieser Ansicht doch auf Goebel (1892) stützen, der an Protonema, das aus Ende Mai auf das natürliche Substrat ausgesäten Sporen hervorging, Mitte August desselben Jahres schon Pflänzchen erhielt. Auch verschiedene im September aufgefundene, auffallend weit in der Entwicklung zurückbefindliche Sporogone bestärkten mich in dieser Ansicht. Ich kann jedoch nicht annehmen, dass die Sporogone, die Mitte Juni etwa 1—2 mm lang waren, schon vom Protonema desselben Sommers stammten. Diese waren sicher Abkömmlinge des Protonema des Vorjahres. Bereits am 24. März fand ich die Sexualpflänzchen in reichlicher Menge, die jedoch also, da die Sporenausstreuung erst Anfang Mai stattfindet, von Protonema des Vorjahres stammen mussten. Die männlichen Pflanzen zeigten um diese Zeit zum Teil bereits weit entwickelte Antheridien, die weiblichen durchweg ein junges Archegon. Am 7. April waren die Archegonien schon weit entwickelt, kurz vor der Reife (Fig. 52). Der Zeitpunkt der Archegonreife liegt also gegen Mitte oder Ende April, somit kurz vor der Zeit, wo die Sporogone des Vorjahres ihre Sporen entlassen. Die weiblichen Stämmchen wurden teils vereinzelt, teils in Nestern von 10—12 Stück auf dem Substrat beisammensitzend angetroffen. Die Auffindung der jungen Sporogone Mitte Juni schliesst den Entwicklungszyklus, der sich also

über drei Kalenderjahre erstreckt: Anfang Mai des ersten Jahres Sporenausstreuung, im Laufe des Sommers Protonemaentwicklung, im März und April des zweiten Jahres Entwicklung der Sexualpflänzchen, während des Sommers des zweiten Jahres Entwicklung der Sporogone, die Ende April des dritten Jahres mit der Sporogonreife endet. Nach meinen Kulturerfahrungen nehme ich an, dass das Protonema auch in der Natur sich mehrere Jahre hindurch hält und Stämmchen bildet. Das ständige Wiederauftreten des Mooses an demselben Standort, das ich in vierjähriger Beobachtung feststellen konnte, dürfte so zu erklären sein.

Literatur.

1899. Correns, C.: Untersuchungen über die Vermehrung der Laubmoose durch Brutorgane und Stecklinge. Jena, 1899.

1927. Döpp, W.: Untersuchungen über die Entwicklung von Prothallien einheimischer *Polypodiaceen*. Pflanzenforschung, hrsg. von Kolkwitz, R. Heft 8, Jena, 1927.

1927. Gerhardt, E.: Untersuchungen über die Vorkeimentwicklung einiger einheimischer Farne. Diss. Marburg, 1927.

1892. Goebel, K.: Die einfachste Form der Moose. (Archegoniatenstudien). Flora, **76**, Ergänzungsband z. Jahrg. 1892, 92 ff., 1892.

1897. — —: Laboratoriumsnotiz. Flora, **83**, 74 und 75, 1897.

1898. — —: Organographie der Pflanzen I. I. Aufl. Jena, 1898. 238.

1903. Grimme, A.: Über die Blütezeit deutscher Laubmoose und die Entwicklungsdauer ihrer Sporogone. Hedwigia, **42**, 1—75. 1903.

1854. Gümbel, W. T.: Der Vorkeim. Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Moospflanze. Verhandlungen der kaiserlich Leopoldinisch-Karolinischen Akademie der Naturforscher. **24**, 2. Abt., 592, 1854.

1886. Haberlandt, G.: Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Laubmoose. Pringsheims Jahrb. f. wiss. Botanik. **17**, 48, 1886.

1913. Janzen, P.: Die Jugendformen der Laubmoose und ihre Kultur. Berichte des Westpreussischen botanisch-zoologischen Vereins, 35. Bericht., 43, Danzig, 1913.

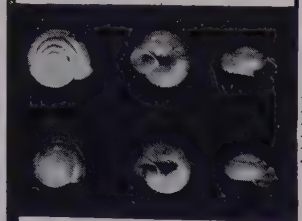
1921. — —: Die Blüten der Laubmoose. Hedwigia, **61**, 162—282. 1921.

1907. Jongmans, W. C.: Über Brutkörper bildende Laubmoose. Dissertation, München, 1907.

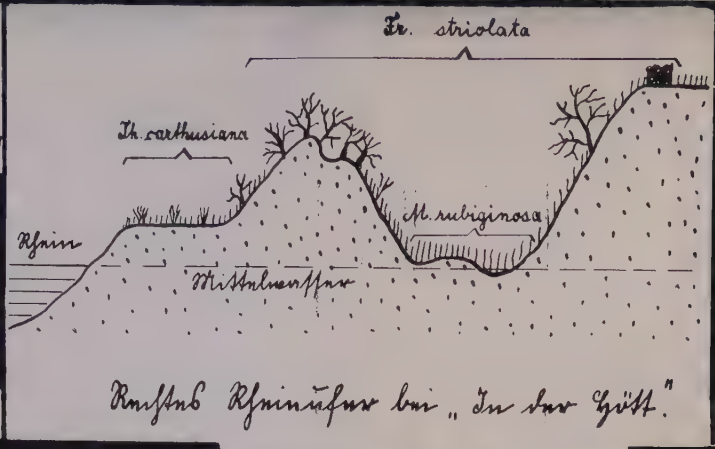
1927. Jung, R.: Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über *Metzgeria* und einige Farnvorkeime. Dissertation, Marburg, 1927.
1928. Laibach, F.: Über Zellfusionen bei Pilzen. Planta, Archiv f. wiss. Botanik, **5**, 340, 1928.
1868. Leitgeb, H.: Entwicklung der Antheridien bei *Fontinalis antipyretica*. Sitzungsberichte der k. Akad. d. Wiss. **58**, Abt. 1, 525, 1868.
1884. — —: Bau und Entwicklung der Sporenhäute. 90, Graz, 1884.
1868. Payer, J.: Botanique cryptogamique ou histoire des familles naturelles des plantes inférieures. Deuxième édition, Paris, 1868, 177.
1895. Limpricht, G.: Rabenhorsts Kryptogamenflora: Die Laubmoose Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Leipzig, 1895. **2**, 640.
1925. Müller-Berol., C.: In: Engler-Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien, Musci, Laubmoose, 2. Aufl., 1925, 1. Hälfte, **10**, Fig. F, **24**.
1913. Ubisch, G. von: Sterile Mooskulturen. Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. **31**, 543—552, 1913.
1928. Waldmann, H.: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Prothallien einheimischer *Polypodiaceen*. Diss. Marburg, 1928.

Ulrich Kobelt:
Mollusken aus Kurdistan.

Fruticicola hispida 1:1



Fruticicola striolata 1:1



Profil durch Rheinebene bei „In der Hütt".

Monacha rubiginosa 1:1

Theba carthusiana 1:1

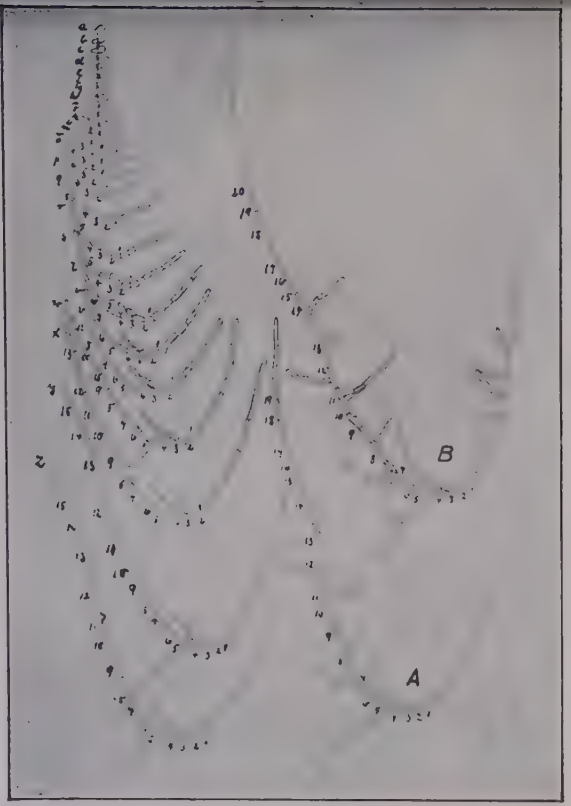
Fruticicola striolata 0,75:1

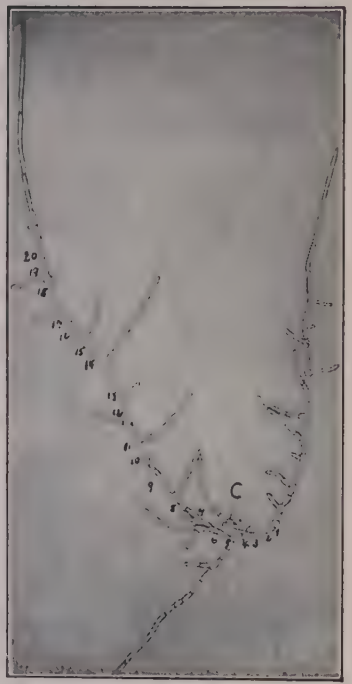
Phot. Laurent, Hörde.

Abb. 1. **Aufschluss im älteren Interglazial der Ziegelei bei Brünninghausen.**
d) Moräne, c) toniger Sand, b) Torf, a) toniger Sand.

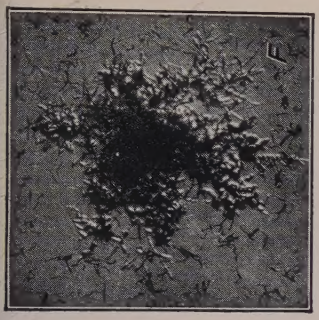
Phot. Laurent, Hörde.

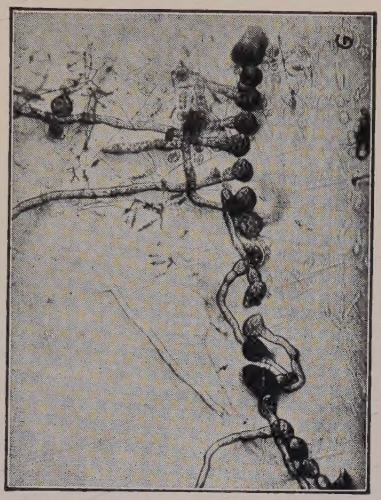
Abb. 2. **Ziegelei in der Vosskuhle südöstlich von Dortmund.**
b) Lösslehm, a) Löss. Die Grenze ist sehr scharf und verläuft wellenförmig.





Tafel XI. Fig. a bis z. A bis D. Entwicklung des Protonema von *Buxbaumia aphylla*. Vergr. 84 : 1.
Dening: Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen am Gametophyten von *Buxbaumia aphylla* (L.).





Tafel XII. Fig. E. Bildung von Anastomosen bei + und *.
Vergr. 84 : 1.
Fig. F. *Buxbaumia*-Protonema, Mikrophotogramm einer $2^1/_2$ Monate alten Kultur. Vergr. 9 : 1.
Fig. G. Zerfall eines Protonemafadens in Brutzellen. Mikrophotogramm. Vergr. 150 : 1.

Dening: Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen am Gametophyten von *Buxbaumia aphylla* (L.).

E. D.
MR. BUR.
14 FEB 1930
ENTOM.

Verhandlungen

des

Naturhistorischen Vereins

der

preufsischen Rheinlande und Westfalens.

Fünfundachtzigster Jahrgang,
1928.

Mit Taf. I—XII und 63 Textabbildungen.

Bonn
Im Selbstverlag des Naturhistorischen Vereins
1929.